

Jahresbericht

über

die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete

der

Agrikultur-Chemie.

Begründet

von

Dr. Robert Hoffmann.

Fortgesetzt

von

Dr. Eduard Peters,

Chemiker der agrikultur-chemischen Versuchsstation für die Provinz Posen in Schmiegel.

Siebenter Jahrgang:

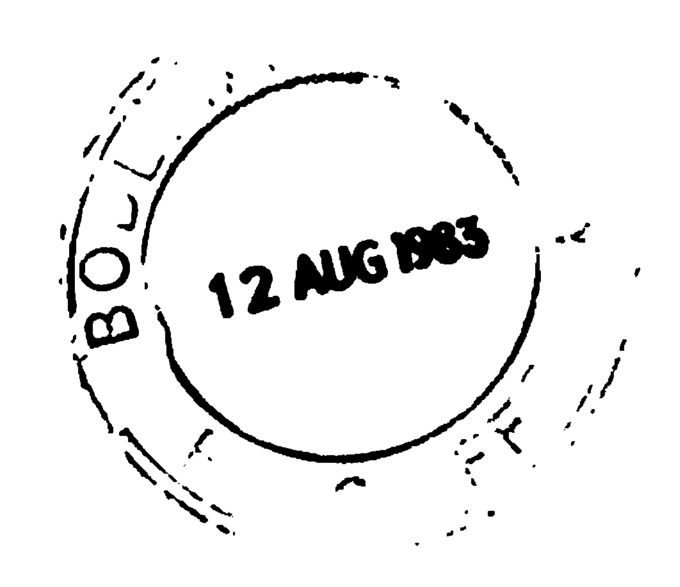
das Jahr 1864.

Mit einem vollständigen Sach- und Namen-Register.

BERLIN.

Verlag von Julius Springer.

1866.



Vorwort.

Da es dem bisherigen Herausgeber dieser Jahresberichte, Herrn Professor Dr. R. Hoffmann in Prag, nach seinem Uebertritte in einen anderen Wirkungskreis an Zeit gebrach, um die von ihm bisher mit so anerkanntem Geschicke besorgte Bearbeitung derselben weiter fortzuführen, so hat der Unterzeichnete die Fortsetzung des verdienstlichen Unternehmens auf sich genommen. Indem ich jetzt meine Arbeit dem Publikum übergebe, erscheint es mir kaum nöthig, dieselbe durch ein einleitendes Vorwort bei den Lesern einzuführen, da Zweck, Einrichtung und Anordnung des Berichtes aus den früheren Jahrgängen zur Genüge bekannt sind. Ich darf nur bemerken, dass mit sehr unwesentlichen Aenderungen die frühere Einrichtung beibehalten ist, da sich dieselbe als durchaus zweckgemäss erwiesen hat und von der Kritik sehr günstig beurtheilt worden ist. Doch hat der Bericht, ausgesprochenen Wünschen gemäss, insofern eine Erweiterung erfahren, als die bisher unberücksichtigt gebliebene Fütterungschemie und die Chemie der landwirthschaftlichen Nebengewerbe mit in den Kreis der Darstellung hineingezogen sind, so dass der vorliegende siebente Jahrgang bis zu einem gewissen Grade eine vollständige Uebersicht über die neueren literarischen Erscheinungen auf dem Gesammtgebiete der Agrikulturchemie darbietet. Man wolle mir keinen Vorwurf daraus machen, dass ich diese Wissenschaft in ihrem weitesten Umfange aufgefasst und auch Gegenstände berücksichtigt habe, welche streng genommen nicht in das Gebiet der Chemie gehören. Gerade bei der Agrikulturchemie ist es schwer, eine scharfe Grenzlinie zu ziehen, und es hat sich allgemein der Gebrauch eingebürgert, auch die angrenzenden Gebiete der Physik, Meteorologie, Mineralogie, Geognosie, Thier- und Pflanzen-Physiologie dieser Wissenschaft zuzurechnen. Ob Verfasser und Verleger

demnächst eine noch grössere Vollständigkeit des Berichtes werden ermöglichen können, das wird von der Unterstützung des Publikums abhängen. Einstweilen sind in dem vorliegenden Jahrgange diejenigen Arbeiten, deren Wiedergabe uns aus Rücksicht auf den Raum versagt war, unter Angabe der Quellen aufgeführt, um so das Aufsuchen derselben zu erleichtern. In der Bearbeitung der einzelnen Gegenstände habe ich mich bestrebt, nicht allein die Schlussfolgerungen aus den Arbeiten zu referiren, sondern auch so viel als möglich die thatsächlichen Untersuchungsergebnisse insoweit mitzutheilen, dass dem Leser ein Urtheil über die Basis der Schlussfolgerungen möglich ist; jedoch hat mir auch hierin der nicht zu überschreitende Umfang des Berichtes einige Beschränkungen auferlegt. Bei der ausserordentlichen Fülle von Material für den Ausbau der Agrikulturchemie, welches durch rastlose Forschungen fortdauernd herbeigeschafft wird, erscheint ein Organ, welches periodisch die in der Literatur zerstreuten Arbeiten sammelt, nicht überflüssig. Diesen Zweck verfolgt der vorliegende Bericht; er soll dem Fachmanne wie dem gebildeten Landwirthe eine Uebersicht über die Fortschritte der Agrikulturchemie gewähren und die Auffindung der in den zahlreichen Zeitschriften niedergelegten Arbeiten erleichtern. Wenn die früheren Jahrgänge dieses Berichtes wie ähnliche Werke in anderen Disciplinen eine von Jahr zu Jahr steigende Verbreitung gefunden haben und dadurch die Zweckmässigkeit derartiger Zusammenstellungen allseitig anerkannt ist, so glaube ich mit um so grösserer Zuversicht auf eine freundliche Aufnahme auch dieser Arbeit rechnen zu dürfen, als ich hoffen darf, durch die angedeutete Vervollständigung des Berichtes die Brauchbarkeit desselben erhöht zu haben. Ich kann es nicht unterlassen, dem Herrn Verleger meinen Dank auszusprechen für die Bereitwilligkeit, mit der er meinem Wunsche in Betreff der Berücksichtigung der Fütterungslehre und der chemisch-landwirthschaftlichen Technologie entgegengekommen ist.

Und so möge denn auch der siebente Jahresbericht die alten Freunde wiederfinden, neue dazu erwerben und eine nachsichtige Beurtheilung erfahren!

Dr. Ed. Peters.

Erste Abtheilung.

Die Chemie des Ackerbaues.

---

in hinreichender Menge zugeführt wurde, wie z. B. im Pariser und Londoner Becken, da entwickelten sich Schalthiere in reichlicher Menge, während diese an anderen Orten, wo es an Kalk fehlte, z. B. im Tertiärlande der ostpreussischen Bernsteinküste, sehr selten anzutreffen sind. Auf den damaligen Reichthum an organischem Leben ist daraus zu schliessen, dass die Forscher der Jetztzeit aus der begrabenen Fauna und Flora der Tertiär- oder Braunkohlenperiode bereits gegen 15000 Thierarten und über 2000 Pflanzenarten ans Tageslicht gezogen haben. — Eine mächtige Hebungskatastrophe endigte diese warme, glückliche Zeit und führte den europäischen Norden durch das Uebergangsstadium der Driftzeit der eisigen Diluvialperiode zu, mit deren Beendigung derselbe erst seine gegenwärtige Gestaltung erhielt. Durch eine gewaltsame, aus dem Erdinnern gegen die Oberfläche wirkende Reaktion wurde das schon seit der Steinkohlenperiode grösstentheils über den Meeresspiegel hervorragende nordische Festland bis zu einer Höhe emporgehoben, welche die jetzige Höhe der davon jetzt noch übrigen skandinavischen Gebirge um wohl 1000 Fuss übertraf. Das europäische Flachland bestand nach diesem Vorgange aus einem weder durch die Ostsee noch Nordsee getrennten, granitenen Hochlande, welches bis in die Region des ewigen Schnees reichte und sich nun mit Gletschermassen bedeckte, während an dessen, gegen Deutschland gewendetem Fusse sich nur flache Meerbusen oder periodische Binnenmeere, besonders in der Richtung von Westen nach Osten, ausdehnten. In diese gelangte dann das vom Norden stammende zerkleinerte Gesteinsmaterial und wurde darin in Schichten abgelagert, während das Eis den Transport der nordischen Geschiebe bewerkstelligte. Die erste, älteste dieser Schichten, die, wenn auch weit verbreitet, doch im Allgemeinen bei weitem nicht die Mächtigkeit der Thon- und Sandlager der Tertiärzeit haben, stellt den Diluvialsand, die zweite den Lehmmergel, die dritte, oberste den Diluviallehm dieses ehemaligen Seegrundes und jetzigen norddeutschen Flachlandes dar. Die ursprüngliche Heimath der Mineralstoffe dieser drei Ablagerungen ist nicht dort, wo wir sie jetzt als Lehm, Lehmmergel und Sand erblicken, sondern im fernen Norden, wo diese Substanzen in ihrem ursprünglichen Vorkommen zu einem

hohen Gebirgssysteme gehörten. Zur Zeit, als der Lehmmergel sich ablagerte, war der Wasserstand niedriger als zur späteren Lehmbildungszeit, daher finden wir den Lehmmergel nur bis zu einer Höhe von 700 bis 800 Fuss, den Lehm dagegen bis über 1000 Fuss über dem jetzigen Meeresspiegel. Auch war das Klima zur ersteren Zeit nicht so kalt, als dass sich nicht hätten Schalthiere erzeugen können, die wir, gemengt mit solchen aus älteren Formationen, im Lehmmergel eingebettet finden, wogegen zur letzteren Zeit die Temperatur so niedrig war, dass kein organisches Leben statt fand und wir daher keine Versteinerungen und Abdrücke von Pflanzen und Thieren in dem Diluviallehm antreffen. In dem Diluvialsande kommen zwar Petrefakten vor, doch nur solche, welche aus den unterliegenden Tertiär- und Kreideformationen herstammen und an exponirten Stellen mit deren Trümmerschutt sich dem nordischen Sande beimengten. — Und auch diese Eiszeit, an welche noch die in jetzt stets gletscherfreien grossen Gebieten Skandinaviens und Finnlandes vorkommenden Gletscherstreifen, Riesentöpfe und Åsar oder moränenartigen Gebilde erinnern, nahm ein Ende. Nach der Ablagerung der zwei letzten und agronomisch werthvollsten Gaben des Diluvialmeeres, des Lehmmergels und Lehmes, trat die letzte allgemeine Erdrevolution ein, welche unseren Norden betroffen und ihm die gegenwärtige Gestaltung wie auch wieder ein milderes Klima verlieh. Sie bestand in einer Einsenkung und Erniedrigung des nordischen Hochlandes um etwa 1000 Fuss, d. h. bis zur jetzigen Höhe, wodurch die zwei grossen Bassins der Ostsee und Nordsee entstanden, in welche sich die das norddeutsche Flachland bedeckenden Gewässer allmählig zurückzogen. Als Belege für diese Senkung kann man, abgesehen von der verhältnissmässig geringen Tiefe der Ostsee und der östlichen Bezirke der Nordsee, noch heute Diluviallehm, silurische und andere nordische Geschiebe an den südlichen Grenzen des ehemaligen Diluvialmeeres, so in Schlesien, Sachsen, Kurland, Livland u. a. O. um 600 bis 1000 Fuss höher abgelagert finden, als den Diluviallehm des ehemaligen Nordrandes und die entsprechenden Felsmassen in Finnland, Oeland etc., welche man als die Muttergesteine der betreffenden Geschiebe und scheinbar heimathlosen Gesteinsbruchstücke, bis zum erra-

tischen Schutt herab, anzusehen hat. — Mit dieser Senkung war die gegenwärtige oder Alluvialperiode eingeleitet, in welcher, unter progressiver Abnahme des Niveaus des Meeres und der Flüsse, die Temperatur zunahm und der Meeresboden sich zu Festland herausbildete, das nun wieder Pflanzen und Thieren, wie endlich auch dem Menschen, als Wohnstätte dienen konnte. Seit dieser Zeit hat unsere liebe norddeutsche Mutter Erde zwar noch zahlreiche örtliche Veränderungen erfahren, hier durch Wegspülung oder Vermischung der oberen Erdschichten, oder durch Ueberdeckung derselben mit neuen Schutt- und Schlammgebilden in Folge von Meeres- oder Flussüberfluthungen, dort durch die bewegende Kraft des Windes, oder durch chemische Gegenwirkungen, oder durch die organische Thätigkeit lebender Pflanzen und Thiere u. a. m.; alle hierdurch erzeugten Bodengebilde bestehen jedoch nicht mehr aus so weit ausgedehnten und mächtigen Schichten, wie die in älteren Perioden abgelagerten. Dagegen tritt da, wo sie der Oberfläche nahe sind, der Humus als neuer Gemengtheil hinzu, und hilft das alte Schöpfungswort erfüllen: „Es lasse die Erde aufgehen Gras und Kraut und fruchtbare Bäume, ein jegliches nach seiner Art!"

Bildung und Zusammensetzung des Torfs.

Justus Websky *) lieferte eine interessante Untersuchung über die Bildung und Zusammensetzung des Torfs. — Der Verfasser ging bei seiner Arbeit von dem Sphagnum aus, indem er (gegen die Grisebach'sche Ansicht, dass der schwarze Torf der Hochmoore ein Zersetzungsprodukt der Calluna vulgaris sei) die Sphagnum-Arten als das Hauptbildungsmaterial für alle Torfsorten ansieht. Er giebt jedoch zu, dass die in manchen Torfen in bedeutender Menge enthaltenen Ueberreste von Calluna vulgaris entschieden von Einfluss auf den Brennwerth und die Aschenbestandtheile sind.

Den von Websky ausgeführten Analysen sind in den folgenden Tabellen die älteren Torfanalysen beigefügt, die wir mit aufführen, weil die Schlussfolgerungen des Verfassers sich zum Theil mit darauf beziehen. Ueber die Beschaffenheit der untersuchten Substanzen ist Folgendes zu bemerken: 1. Sphagnum, im Juni einem sehr kräftig vegetirenden Moore im Grunewald bei Berlin entnommen; 2. äusserst leichter, keine Spur von Zersetzung zeigender Torf, welcher als ein filzartiges Gewebe von Sphagnum erschien; 3. leichter Torf aus dem Grunewald, im feuchten Zustande roth-

*) Journal für praktische Chemie. Bd. 92, S. 65.

braun, leicht zerreiblich; getrocknet nahmen die einzelnen Fasern wieder eine grössere Festigkeit an. Der Torf bestand fast ganz aus Sphagnum mit einigen Wurzeln und Stengeln von Wollgras; 4. leichter Torf von hellbrauner Farbe aus einem Hochmoore des Oberharzes, fast nur aus Sphagnum bestehend; 5. feiner, lockerer, fast nur aus Pflanzenresten bestehender Torf; 7. locker, rothbraun; 10. braun und schwer; 13. ziemlich leichter Torf; 17. ziemlich leichter Torf aus dem Linumer Moor, dunkelrothbraun, sehr zersetzt, von den Wurzeln des Wollgrases durchzogen, durch Druck nicht glänzend werdend; 19. schwarzer Torf aus den Hochmooren Oldenburgs, sehr fest und hart, enthielt deutliche Reste von Calluna vulgaris, durch Druck wurde er wachsglänzend; 20. schwarzer, harter, sehr schwerer Torf, die geschätzteste Sorte des Linumer Moores; 23., 24. und 25. drei schwere, schwarze, alte Torfe; 26. schwerer, schwarzer Torf mit einigen Pflanzenresten; 27. etwas weniger zersetzt mit wenigen Pflanzenresten; 28. brauner, schwerer Torf, die beste und schwerste Sorte der im Oberharz gewonnenen Torfe; 29. sehr dichter, schwerer Torf.

Elementare Zusammensetzung der Torfe.

Nr.	Fundort.	Analytiker.	Kohlenstoff.				
1	Grunewald	Websky	49,88	6,54	42,42	1,16	3,72
2	Moor bei Reichswald	Walz	49,63	6,01	44,36	—	3,50
3	Grunewald	Websky	50,33	5,99	42,63	1,05	2,85
4	Harz	do.	50,86	5,80	42,57	0,77	0,57
5	Havelniederung	Jäckel	53,31	5,31	41,38	—	5,51
6	Unbekannt	Soubeiran	53,50	5,40	38,70	2,40	—
7	Havelniederung	Jäckel	53,51	5,90	40,59	—	5,33
8	Neulangen	W. Bär	55,31	5,91	38,88	—	9,37
9	Flatow	do.	56,80	4,73	38,57	—	11,17
10	Havelniederung	Jäckel	56,43	5,32	38,25	—	8,13
11	Moor bei Hamburg .	do.	57,12	5,32	37,61	—	1,89
12	Buchfeld	W. Bär	57,18	5,20	32,58	—	9,87
13	Moor bei Reichswald	Walz	58,69	7,04	35,32	1,79	2,04
14	Holland	Mulder	59,27	5,41	35,32	—	—
15	Friesland	do.	59,42	5,87	34,71	—	—
16	Linum	Jäckel	59,43	5,26	35,31	—	8,36
17	Linum	Websky	59,47	6,52	31,51	2,51	18,53
18	Linum	W. Bär	59,48	5,36	35,16	—	9,74
19	Moor bei Hundsmühl	Websky	59,70	5,70	33,04	1,56	2,92
20	Linum	do.	59,71	5,27	32,07	2,59	12,56
21	Princetown	F. Vaux	60,00	6,00	33,80	—	10,00
22	Unbekannt	do.	60,02	5,99	31,51	2,56	10,29
23	Linum	W. Bär	60,39	5,09	34,52	—	8,92
24	Voulcaire	Regnault	60,40	5,96	33,64	—	5,58
25	Friesland	Mulder	60,41	5,57	34,02	—	—
26	Long	Regnault	60,89	6,21	32,90	—	4,61
27	Champ de feu	do.	61,65	9,45	32,50	—	5,55
28	Harz	Websky	62,54	6,81	29,24	1,41	1,09
29	Moor bei Reichswald	Walz	63,86	6,48	27,96	1,70	2,70

Pflanzenaschen und Aschen der aschearmen Torfe.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fundort:	Grunewald.	Grunewald.	Bei Berlin.		Grunewald.	Grunewald.	Harz.	Harz.	Voitsumra.	Hundsmühle.	Moor bei Hamburg.	Moor bei Reichswald.	Ebendas.	Ebendas.
Gegenstand:	Sphagnum.	Sphagnum.	Sphagnum.	Sphagnum.	Torf 1.Schicht.	Torf 2.Schicht.	Leichtester Torf.	Schwerster Torf.	Schwerer Torf.	Schwarzer Torf.	Schwerer Torf.	Schwerster Torf.	Leichter Torf.	Leichtester Torf.
Analytiker:	Websky.	Websky.	Websky.	Wiegmann.	Websky.	Websky.	Websky.	Websky.	Berthier.	Websky.	Jäckel.	Walz.	Walz.	Walz.
Aschenmenge . . . . Proz.	3,72	3,88	3,56	3,70	5,74	2,83	0,57	1,09	1,7	2,92	1,89	2,07	2,04	3,50
Kali . . . . „	9,84	13,04	19,88	3,78	0,44	1,08	1,33	0,66	—	1,20	3,64	2,31	0,69	0,81
Natron . . . . „	4,71	6,36	9,45	4,80	0,23	1,17	1,45	0,44	—	1,54	5,73	2,45	0,78	3,08
Kalk . . . . „	6,69	10,31	0,96	9,79	4,72	5,96	23,78	16,06	4,5	35,24	14,72	9,78	10,19	17,26
Magnesia . . . . „	3,83	5,15	6,57	Spur	1,51	1,65	15,69	2,09	3,5	6,23	2,439	—	—	—
Thonerde . . . . „	1,74	2,86	6,74	0,21	3,96	6,98	10,69	16,61	17,3	1,57	2,14	4,50	2,53	1,80
Eisenoxyd . . . . . . „	10,19	14,30	5,14	13,59	3,51	4,19	6,76	19,60	33,0	23,42	4,88	37,50	20,25	14,00
Manganoxyd . . . . . „	Spur	Spur	Spur	3,23	—	—	—	—	—	Spur	—	—	—	—
Schwefelsäure . . . . „	3,70	4,47	5,59	2,83	1,12	2,88	11,06	10,12	2,2	7,83	17,94	—	5,64	2,40
Chlor . . . . „	3,52	4,23	5,33	Spur	0,18	0,66	1,82	Spur	0,5	1,3	2,07	—	—	—
Kieselsäure, löslich . „	9,38	9,02	13,35	—	4,90	—	4,4	—	—	—	—	4,15	5,69	16,00
Kohlensäure . . . . . „	0,26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,50	2,53	3,5
Phosphorsäure . . . . „	3,80	4,12	5,34	—	1,77	2,05	5,50	5,81	—	2,35	3,88	—	—	—
Kohle . . . . „	—	—	—	—	—	—	—	—	2,07	15,01*	0,49	—	—	—
In Säure unlöslich . „	41,59	25,83	15,71	61,76	76,56	73,04	17,32	28,27	36,5	4,596	16,00	32,40	49,03	39,2
Verlust . . . . „	1,85	0,27	1,07	—	0,15	0,57	0,63	0,33	—	—	1,45	—	—	—

*) Und Verlust.

Aschen der aschereichen Torfe.

	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Fundort:	Havelniederung	Ebendas.	Ebendas.	Linum.	Linum.	Stubendorf.	Kremmen.	Linum.	Linum.	Kassel.	Nimkau.	Unbekannt.	Nimkau.
Beschaffenheit des Torfes:	Locker rothbraun	Unbekannt.	Braun u. schwer.	Braun u. schwer.	Schwarz.	Schwarz u. schwer.	Braun u. schwer.	Schwerster Torf.	Locker rothbraun.	Unbekannt.	Braun mit Gypskrystallen	Unbekannt.	Rothbr. leicht.
Analytiker:	Jäckel.	Jäckel.	Jäckel.	Jäckel.	Jäckel.	Websky.	Websky.	Websky.	Websky.	Jäckel.	Websky.	Einhof.	Websky.
Aschenmenge . . . . . . Proz.	5,33	5,51	8,13	8,36	8,91	12,11	—	12,56	18,53	18,27	19,13	14,4	22,07
Kali . . . . „	0,20	0,25	0,85	0,28	0,51	0,18	0,05	0,15	0,20	0,15	0,12	—	0,21
Natron . . . . „	0,84	0,26	Spur	0,27	0,58	0,22	—	0,16	0,22	0,50	0,35	0,6	0,17
Kalk . . . . „	33,29	37,00	45,73	39,34	33,32	44,84	58,38	48,16	17,29	5,81	8,36	22,25	6,27
Magnesia . . . . „	3,03	3,04	Spur	2,43	1,65	2,43	1,23	0,44	0,75	0,69	0,04	—	0,59
Thonerde . . . . „	1,38	2,35	0,90	1,46	1,14	2,48	3,12	5,27	9,76	1,73	3,31	20,5	10,42
Eisenoxyd . . . . „	25,28	8,05	0,88	13,13	22,28	—	5,95	18,01	11,40	71,29	73,33	5,5	8,13
Schwefelsäure . . . . . . „	5,69	4,49	8,68	5,79	5,23	37,40	5,78	11,08	5,57	10,98	15,0	0,7	—
Chlor . . . . „	0,29	0,31	0,64	0,39	0,21	—	—	0,14	0,08	0,06	—	0,2	6,5
Kieselsäure . . . . „	1,03	0,02	2,26	1,61	2,70	—	4,02	2,22	11,11	0,74	—	—	—
Kohlensäure . . . . „	18,79	30,59	17,12	24,47	18,27	8,02**	16,99**	11,62**	2,51**	—	—	—	10,02
Phosphorsäure . . . . . „	1,13	1,07	3,58	5,47	1,43	0,94	1,85	0,53	0,25	6,29	—	8,0	0,67
In Säure unlöslich . . . „	26,79	9	14,42	4,08	11,94	3,49	2,01	2,72	38,82	1,87	0,99	41,0	56,97
Verlust . . . . „	2,26	1,79	—	1,18	6,74*	0,16	—	—	—	—	—	—	0,50
Ueberschuss . . . . „	—	—	1,06	—	—	—	—	—	—	0,2	1,5	—	—

*) Und Kohle. **) Und Verlust.

Websky knüpft an diese Analysen zwei Fragen: 1. Wann beginnt die Umwandlung der Pflanzen in Torf? und 2. in welcher Weise und unter Bildung welcher Produkte geht die weitere Zersetzung vor sich? Die erste Frage beantwortet sich aus der elementaren Zusammensetzung der jüngsten Torfarten leicht dahin, dass die Zersetzung beginnt, sobald die Pflanze abstirbt und sich nun stets mit Wasser in Berührung befindet. Bezüglich der zweiten Frage ist anzunehmen, dass nach dem Absterben der Pflanzen die Bildung von Grubengas eintritt, wahrscheinlich begleitet von einer nur geringen Bildung von Wasser. Später scheint sich die Wasserbildung zu vergrössern, während die Entwickelung von Kohlenwasserstoff noch fortbesteht. Dann beendigt sich die Bildung des Grubengases und es tritt statt dessen Kohlensäure neben Wasser auf. Darauf scheint eine Art Stillstand einzutreten, worauf erst langsam, dann rascher wieder Kohlensäure entwickelt wird, die aber nicht mehr von Wasserbildung begleitet ist. Die beiden letzten der analysirten Torfe Nr. 28 und 29 vom Harz und vom Reichswalde zeigen durch die bedeutende Abnahme des Sauerstoffgehalts, dass der Torf eine Veränderung zu erleiden beginnt, die ihm bald seine specifischen Eigenschaften rauben muss. — Der Stickstoff scheint bei der Torfbildung eine ziemlich indifferente Rolle zu spielen. Ein kleiner Theil desselben verschwindet gleich im Anfange der Zersetzung als freier Stickstoff, der andere Theil ist dagegen scheinbar um so fester gebunden, so dass mit der Verringerung der anderen Bestandtheile der prozentische Stickstoffgehalt zunimmt. Websky ist geneigt anzunehmen, dass ein Theil des Stickstoffs in der Form von Cyanverbindungen im Torfe enthalten ist. Das sich in einem lebenden Torfmoore entwickelnde Gas bestand nach Websky aus:

Kohlensäure . . .	2,97.
Sumpfgas	43,36.
Stickstoff	53,67.

Bei der Betrachtung der Aschenanalysen führt Websky aus, dass nur Kali, Natron, Magnesia, Chlor, Schwefelsäure und Phosphorsäure als wahre Aschenbestandtheile von Sphagnum anzusehen sein dürften, während Kalk, Thonerde, Eisenoxyd und die in Säuren unlöslichen Bestandtheile nur theilweise als

Aschenbestandtheile anzusehen resp. zufällig hinzugekommene Substanzen sind. Eine Vergleichung der verschiedenen Aschenanalysen ergiebt, dass die Alkalien, die Schwefelsäure, Phosphorsäure, Magnesia und Kalkerde rasch abnehmen, je älter der Torf wird, später findet man oft, dass im Gegensatze zu dem Gehalte des Sphagnum in der Torfasche der Gehalt an Natron den an Kali überwiegt, was bei den aschenreichen Torfen fast immer der Fall ist. Websky zeigt, dass sich die Torfaschen in drei Gruppen eintheilen lassen, wenn man ihren Hauptbestandtheil als Eintheilungsgrund benutzt, welcher entweder Sand und Thon, oder Kalk, oder Eisen in Verbindung mit Schwefel ist.

Die Genesis des Torfes beschreibt Websky folgendermassen: An Orten mit stauender Nässe zeigt sich bald eine Art eigenthümlicher Moose, Sphagnum, die am Rand des Wasserbeckens wurzelnd, ihre langen Aeste nach der Mitte zu ausstrecken, vorausgesetzt, dass sich die Wassermasse in steter Ruhe befindet und nur geringen Schwankungen unterworfen ist. Ist das Wasser seicht, so dass die Wurzeln dieser Pflanzen den Grund erreichen können, so schreitet die Vegetation schnell nach der Mitte zu fort, im umgekehrten Falle langsam. Im Herbste absterbend, sinken diese Pflanzen unter die Oberfläche des Wassers bis auf den Grund, wo sie, sich schichtenweise über einander legend, die ersten Ablagerungen von Torf bilden. Nach und nach füllt der gebildete Torf das ganze Bassin aus, bis er über die Ränder hinaus quillt, einem Schwamme gleich, der das zur Vegetation des Sphagnum nöthige Wasser mit sich in die Höhe zieht; während also die Oberfläche des Torfmoores eine dichte Decke lebender Pflanzen bedeckt, deren Ueppigkeit dann am grössten ist, wenn bereits keine Wasserfläche mehr zu sehen ist, wirkt unter ihr auf die abgelagerten Schichten allmählig die Kraft der chemischen Zersetzung und bildet, wie die aufsteigende Reihe der Analysen zeigt, nach und nach aus der Holzfaser der Sphagnen jenen braunen oder schwarzen Körper, der den Hauptbestandtheil der Torfe ausmacht. Die Veränderung mag aus unbekannten Ursachen manchmal schneller, manchmal langsam vor sich gehen, es ist jedoch kein Grund zu der Annahme vorhanden, dass die schwarzen homogenen Torfe eine andere Urpflanze haben, als die faserigen Moostorfe. Zur Begründung der Ansicht, dass die Sphagnen die alleinigen Urpflanzen der Torflager bilden, verweist Websky auf die eigenthümliche Struktur dieser Pflanzen, welche es ihnen möglich macht, eine ausserordentliche Menge Wasser in sich aufzunehmen und so die in dieser Menge Wasser enthaltenen, für die Unterhaltung ihres Wachsthums nothwendigen mineralischen Stoffe sich anzueignen. Andererseits bewirkt die eigenthümliche schlauchartige Beschaffenheit der Sphagnumzellen einen raschen Uebergang der löslichen Mineralbestandtheile aus der abgestorbenen Pflanze in die lebende. Hierdurch wird es möglich, dass der geringe Gehalt an Pflanzennährstoffen in

dem Wasser der Moore zur Bildung eines mächtigen Lagers der Pflanzensubstanzen ausreichen kann. Den geringen, aber niemals fehlenden Gehalt der Torfaschen an Alkalien ist Websky geneigt, den in den Torfmooren fast stets vorkommenden Eriophorum- und Carexarten zuzuschreiben. Wären diese Alkalien noch in den Sphagnen zurückgeblieben, so würde sich mit fortschreitender Zersetzung der organischen Substanz eine progressive Abnahme des Alkaligehaltes zeigen; im Gegentheile ist aber ihre Menge in allen Torfen, jungen und alten, ziemlich gleich mit Ausnahme der Hochmoortorfe Norddeutschlands. Carex caespitosa ist nach Wiegmann sehr natronhaltig, auch in den Torfaschen ist das Natron in überwiegender Menge enthalten, im Gegensatze zu der Sphagnumasche, in welcher das Kali vorwaltet. — Die Torfe aus den Hochmooren Norddeutschlands enthielten sichtliche Reste von Haidekraut, hatten aber auch einen etwas höheren Gehalt an Alkalien, als z. B. der schwere, ihnen analoge Harzer Torf, welcher keine Spuren jener Pflanze enthielt. Es ist anzunehmen, dass diese beiden Thatsachen mit einander in Zusammenhang stehen. Calluna vulgaris, Eriophorum vaginatum und Carex caespitosa gehen nach Websky in geringerer oder grösserer Menge in alle Torfe ein, als eigentliches Bildungsmaterial derselben sind jedoch die Sphagnen anzusehen.

Analysen von Syenit u. Granulit.

Ferdinand Zirkel*) führte Analysen von sächsischem Syenit und Granulit aus; im wasserfreien Zustande hatten die Gesteine folgende Zusammensetzung:

	Syenit aus dem Plauenschen Grunde.	Granulit von Rosswein.
Kieselsäure	59,99	71,44.
Thonerde	16,90	10,27.
Eisenoxydul	7,04	4,76.
Kalk	4,44	2,46.
Magnesia	2,61	1,63.
Kali	6,58	6,07.
Natron	2,44	3,37.
	100,00	100,00.

Die Sternschnuppen in ihren Beziehungen zur Erdoberfläche.

Freiherr von Reichenbach**) folgert aus seinen werthvollen Untersuchungen über die Meteorsteine, dass diese niemals als mineralogische Individuen anzusehen sind, sondern dass sie überall in einer Weise zusammengesetzt erscheinen, wie die Breccien und ähnliche Konglomerate terrestrischer Körper. Die Gemengtheile der Meteoriten bestehen theils aus kleinen Kügelchen, mehr oder minder abgerundet, theils aus unregelmässig geformten, bisweilen sogar noch scharfeckigen Trümmer-

---

*) Poggendorff's Annalen. Bd. 122, S. 621.

**) Poggendorff's Annalen. Bd. 123, S. 368.

stückchen. Einige Meteorsteine bestehen nach von Reichenbach aus Millionen solcher Kügelchen, die einst alle in eigener freier Bahn sich bewegt haben mussten. Als solche kleine Meteoriten, die sich noch jetzt und beständig in den Weltenräumen umhertreiben, betrachtet von Reichenbach die Sternschnuppen. Er nimmt an, dass, wenn solche kleine Individuen mit all der Geschwindigkeit und dem übrigen Verhalten der uns bekannten Meteoriten in die Atmosphäre eindringen, sie wie diese die Erhitzungs-, Schmelzungs- und beziehungsweise Verbrennungsprozesse durchlaufen müssen, wie wir sie an den grossen Meteoriten kennen, dass sie in feinen Staub zerstieben und lange, ehe sie den Erdboden erreichen können, für gewöhnliche Beobachtung unwahrnehmbar geworden sein müssen. Wenn nun nach den Beobachtungen der Astronomen die Thatsache der Sternschnuppen einen solchen Umfang hat, dass sie numerisch ins Kolossale geht, so müssen diese äusserst kleinen Meteoritchen doch zuletzt etwas Stoffliches, Greifbares auf die Erde herabbringen. Sind die Sternschnuppen wirklich Meteoritchen, so kann man auch eine gleiche chemische Zusammensetzung derselben mit den Meteorsteinen voraussetzen. Als Kriterium für die meteoritische Herkunft ist die Anwesenheit von Nickel anzusehen. Von Reichenbach untersuchte nun mehrere Erdproben, welche auf Bergen an abgelegenen Stellen gesammelt waren und es gelang ihm darin stets die Anwesenheit des Nickels zu konstatiren, meistens konnte auch Kobalt und in einer Erdprobe Kupfer nachgewiesen werden. Ebenso fand Czerny in Erde aus dem Marchfelde Nickel. Die Gebirgsarten, welche die Unterlage der Erden bildeten, erwiesen sich völlig frei von Nickel und Kobalt, von Reichenbach schliesst hieraus, dass der Nickelgehalt meteoritischer Herkunft sei. Die übrigen Bestandtheile der Meteoriten, nämlich Eisen, Talkerde, Kieselerde, Phosphor und Schwefel mengen sich mit dem Erdboden und können nicht verfolgt werden. Von Reichenbach ist geneigt, der auf diese Weise durch Sternschnuppenfall in Form eines äusserst feinen Staubregens auf die Erde gelangenden Phosphorsäure, wie auch der Talkerde einen wesentlichen Einfluss auf die Erhaltung der Fruchtbarkeit kultivirter Ländereien, denen durch die Ernten bedeutende Mengen dieser Substanzen entzogen werden, zuzuschreiben.

Erdregen in Schlesien.

Dr. Cohn*) berichtete über einen im Januar 1864 in Schlesien gefallenen Erdregen (sog. Meteorstaub), welcher auf beiden Seiten der Oder das Land in 10 Meilen Breite und mindestens 24 Meilen Länge mit Staub beschüttete. In Ratibor wurden von 12 Quadratfuss Schnee $8\frac{1}{8}$ Loth Staub gesammelt, was auf eine Quadratmeile 130,000 Ctr. Staub ergiebt. Nach einer anderen Bestimmung in Gross-Strelitz berechnen sich gar 250,000 Ctr. Staub für die Quadratmeile. Der Staub bestand grösstentheils aus eckigen Kieselstückchen von verschiedener Grösse, Glimmer und verschienen anderen Mineralien; spärlicher waren Kieselreste von Gräsern und anderen kieselreichen Pflanzen (Phytolithearien), Kohlensplitter und pflanzliche Kieselfragmente aus der Kohlenasche, Pflanzenhaare, vermoderte Pflanzenzellen (Humus), Strohreste, Gras- und Moosblättchen und Wurzeln, lebensfähige Pilzsporen und Algen (Oscillaria, Protococcus), eine Diatomee (Pinnularia borealis) auch Schwammnadeln (Spongolithen), ferner Woll- und Leinenfasern, Schmetterlingsschuppen, grössere Samen u. dgl. Cohn hält den Meteorstaub nach Ehrenberg's Vorgange für zu Pulver zerfallenen Erdboden, welcher in der tropischen Zone durch den aufwärts steigenden heissen Luftstrom in die höheren Schichten der Atmosphäre gehoben und durch ungewöhnliche Südstürme bis in unsere Breiten verschlagen wurde. Leider fehlt eine genaue mineralogische und chemische Untersuchung des Staubes zur Zeit noch. —

Erdregen in Frankreich.

Auch Bouis**) berichtete über einen im südlichen Frankreich während der Nacht vom 30. April zum 1. Mai 1863 mit einem Gewitterregen niedergefallenen röthlichen Staub. Derselbe enthielt nur wenig organische Substanz (2,25 Proz.) und bestand hauptsächlich aus einem mit feinem glimmerhaltigen Sande gemischten thonigen und eisenhaltigen Mergel.

Feste Substanzen im Regenwasser

Robinet***) theilte Beobachtungen über den Gehalt an festen Substanzen im Regenwasser mit.. Das Wasser wurde hierbei in Paris gesammelt. Aus den zahlreichen Bestimmungen

*) Aus der schlesischen Zeitung durch landw. Centralb. f. D. 1864. I. S. 342.

**) Compt. rendus Bd. 56, S. 972.

***) Compt. rendus Bd. 57, S. 344.

ergiebt sich, dass die Bewegung der Atmosphäre auf den Gehalt des Wassers an festen Theilen ohne Einfluss zu sein scheint, ebenso die Tageszeit. Einige Male schien das Wasser nach langer Trockenheit mehr feste Substanz zu enthalten, doch war dies nicht constant. Bei Beginn des Regens enthielt das Wasser mehr feste Theile als später. Der Hauptsache nach bestanden die festen Substanzen aus Kalkphosphat (bis zu 20 Grm. im Kubikmeter) und organischen Substanzen.

Zu bemerken ist hierbei, dass Barral*) schon früher das Vorkommen von Phosphorsäure und anderen festen Substanzen im Regenwasser nachgewiesen hat. Er fand, dass der Phosphorsäuregehalt zwischen 0,05 bis 0,09 Milligr. per Liter schwankte.

Analysen von Kalksteinen.

E. Reichardt**) veröffentlichte eine Reihe von Analysen verschiedener Kalksteine der Umgebung von Jena. Das Untersuchungsmaterial wurde von vier Bergen: dem Jenzig, Hausberge, Kernberge und Landgrafen entnommen. In der nachstehenden Zusammenstellung der Analysen bezeichnet Nr. I. stets die am Fusse des Berges genommene Probe, Nr. III., resp. IV. ist von dem Plateau und die übrigen Proben der Mitte des Berges entnommen. Alle Proben waren möglichst unverwittert.

*) Jahresbericht, IV. Jahrgang S. 43.
**) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 14. Jahrgang. S. 260.

	Landgrafenberg.				Jenzigberg.		
	Lingula-mergel. I.	Terebratuli-tenkalk. II.	Pentakrini-tenkalk. III.	Terebratuli-tenkalk. IV.	Lingula-dolomit. I.	Terebratuli-tenkalk. II.	Aviculakalk. III.
Wasser	0,6673	0,8193	0,5114	1,2698	0,7872	0,3360	0,6874
Chlorkalium	0,0166	0,0036	0,0288	0,0145	0,0096	0,0087	0,0194
Schwefels. Kali	—	—	—	—	—	—	—
Chlorcalcium	0,2005	0,0504	0,0556	0,0661	0,2682	0,0750	0,0670
Schwefels. Kalk	1,0832	0,7702	1,0259	0,6155	—	0,5169	0,4229
Phosphors. Kalk	0,0054	0,2717	0,0312	0,0746	0,4526	0,1080	0,2656
Lösl. Kieselsäure	0,9354	0,4584	0,2111	0,1283	2,6293	0,3222	0,1630
Kohlensaur. Eisenoxydul	—	—	—	—	2,4990	1,0151	—
Eisenoxyd	2,6660	3,3783	0,3871	0,8773	6,0632	0,6584	1,1005
Thonerde	0,5144	0,4343	0,1935	0,1925	2,3418	0,1961	0,5163
Kohlens. Talkerde	0,6598	6,1286	2,1655	1,4635	4,7579	5,3682	6,8026
Thon	5,8465	7,7702	5,3326	1,5835	5,0718	8,2936	0,9239
Summa	12,6051	20,0850	9,9427	6,2856	24,8806	16,8982	10,9686
Kohlensaur. Kalk	87,3949	79,9150	90,0827	93,7144	75,1194	83,1018	89,0314
Summa	100,0000	100,0000	100,0254	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
Stickstoff	0,1296	0,1579	0,0549	0,0343	0,0343	0,0343	?

	Hausberg.				Kernberg.			
	Lingula-dolomit. I.	Aviculakalk. II.	Thonmerge-liger Kalk. III.	Enkriniten-kalk. IV.	Aviculakalk. I.	Terebratuli-tenkalk. II.	Terebratuli-tenkalk. III.	Dolomiti-scher Kalk. IV.
Wasser	1,0609	0,9233	0,6915	1,0749	1,9772	1,3603	2,1347	2,1347
Chlorkalium	0,0936	0,0681	0,0561	0,0081	0,0297	0,0089	0,0150	0,0226
Schwefels. Kali	0,1093	—	—	—	—	—	—	—
Chlorcalcium	—	0,0498	0,0406	0,0584	0,0315	0,0617	0,0397	0,0373
Schwefels. Kalk	2,8036	1,9809	0,2082	0,1372	0,6924	0,7755	0,7940	0,6402
Phosphors. Kalk	0,3165	0,2806	0,0652	0,0395	0,0331	0,1798	2,6303	0,0602
Lösl. Kieselsäure	0,5601	0,4737	0,1986	0,7337	1,2162	0,6164	0,3095	0,3200
Kohlensaur. Eisenoxydul	—	1,3044	—	—	—	—	—	—
Eisenoxyd	0,8934	2,6526	0,7614	1,2339	3,6262	0,5861	0,4849	7,2000
Thonerde	1,6643	0,6347	0,4966	0,6670	0,3040	0,2324	0,0515	1,1345
Kohlens. Talkerde	10,2152	9,8107	13,3499	4,9154	3,3194	2,2915	4,0942	30,7059
Thon	3,1534	4,5002	3,4265	2,6345	15,5405	5,0328	2,9405	2,2545
Summa	20,8703	22,6790	19,2946	11,5026	26,7702	11,1454	13,4943	44,5099
Kohlensaur. Kalk	79,1297	77,1839	80,7054	88,4974	73,2298	88,8546	86,5057	55,4901
Summa	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
Stickstoff	0,0343	0,1236	0,0549	0,1029	0,0343	0,0549	0,0343	0,0205

Aschen der aschereichen Torfe.

	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Fundort:	Havel-niederung	Ebendas.	Ebendas.	Linum.	Linum.	Stubendorf.	Kremmen.	Linum.	Linum.	Kassel.	Nimkau.	Unbekannt.	Nimkau.
Beschaffenheit des Torfes:	Locker rothbraun	Unbekannt.	Braun u. schwer.	Braun u. schwer.	Schwarz.	Schwarz u. schwer.	Braun u. schwer.	Schwerster Torf.	Locker rothbraun.	Unbekannt.	Braun mit Gypskrystallen	Unbekannt.	Rothbr. leicht.
Analytiker:	Jäckel.	Jäckel.	Jäckel.	Jäckel.	Jäckel.	Websky.	Websky.	Websky.	Websky.	Jäckel.	Websky.	Einhof.	Websky.
Aschenmenge . . . . . . Proz.	5,33	5,51	8,13	8,36	8,91	12,11	—	12,56	18,53	18,27	19,13	14,4	22,07
Kali . . . . „	0,20	0,25	0,85	0,28	0,51	0,18	0,05	0,15	0,20	0,15	0,12	—	0,21
Natron . . . . „	0,84	0,26	Spur	0,27	0,58	0,22	—	0,16	0,22	0,50	0,35	0,6	0,17
Kalk . . . . „	33,29	37,00	45,73	39,34	33,32	44,84	58,38	48,16	17,29	5,81	8,36	22,25	6,27
Magnesia . . . . „	3,03	3,04	Spur	2,43	1,65	2,43	1,23	0,44	0,75	0,69	0,04	—	0,59
Thonerde . . . . „	1,38	2,35	0,90	1,46	1,14	2,48	3,12	5,27	9,76	1,73	3,31	20,5	10,42
Eisenoxyd . . . . „	25,28	8,05	0,88	13,13	22,28	—	5,95	18,01	11,40	71,29	73,33	5,5	8,13
Schwefelsäure . . . . . . „	5,69	4,49	8,68	5,79	5,23	37,40	5,78	11,08	5,57	10,98	15,0	0,7	—
Chlor . . . . „	0,29	0,31	0,64	0,39	0,21	—	—	0,14	0,08	0,06	—	0,2	6,5
Kieselsäure . . . . „	1,03	0,02	2,26	1,61	2,70	—	4,02	2,22	11,11	0,74	—	—	—
Kohlensäure . . . . „	18,79	30,59	17,12	24,47	18,27	8,02**	16,99**	11,62**	2,51**	—	—	—	10,02
Phosphorsäure . . . . . „	1,13	1,07	3,58	5,47	1,43	0,94	1,85	0,53	0,25	6,29	—	8,0	0,67
In Säure unlöslich . . . „	26,79	9	14,42	4,08	11,94	3,49	2,01	2,72	38,82	1,87	0,99	41,0	56,97
Verlust . . . . „	2,26	1,79	—	1,18	6,74*	0,16	—	—	—	—	—	—	0,50
Ueberschuss . . . . „	—	—	1,06	—	—	—	—	—	—	0,2	1,5	—	—

*) Und Kohle. **) Und Verlust.

Die rohe Ackererde Nr. 74 gab nur 0,340 Proz., der Untergrund derselben 0,460 Proz. Kieselsäure an die Sodalösung ab, es waren mithin 2,290 resp. 1,564 Proz. Kieselsäure durch die Behandlung der Erden mit Salzsäure in den löslichen Zustand übergegangen, wodurch die Anwesenheit von Silikaten, welche durch Salzsäure zersetzt werden, bewiesen ist. — Bei der Bestimmung der mit der Kieselsäure im Erdboden zu Silikaten vereinigten Basen ergab sich, dass die Mengen der durch Salzsäure gelösten Basen und der hierbei mit in den löslichen Zustand übergeführten Kieselsäure mit der Konzentration der Säure stiegen.

Heyden fand, dass aus 100 Gramm Erde durch 300 C. C. Flüssigkeit gelöst wurden:

A. Aus dem Untergrunde Nr. 74.

Behandlung der Erden.	Kieselsäure.	Eisenoxyd u. Thonerde.	Kalkerde.	Magnesia.
Rohe Erde	0,460	—	—	—
Mit Salzsäure und Wasser 1 : 20 ausgezogen	0,460	1,222	0,0762	0,0868
do. do. 1 : 15 do.	0,620	1,542	0,1001	0,1115
do. do. 1 : 10 do.	1,040	1,782	0,1031	0,1411
do. do. 1 : 8 *) do.	1,440	1,974	0,1165	0,1642
do. do. 1 : 5 do.	1,340	1,930	0,1160	0,1584
do. do. 1 : 2 do.	2,024	2,998	0,1490	0,2820

Hierbei sind die Basen aus der sauren Lösung, die Kieselsäure durch Auskochen der Erden mit Sodalösung bestimmt.

B. Aus der Ackerkrume Nr. 74.

Bei dieser wurde durch die verdünnteste der obigen Säuren (1 : 20) schon ein Theil der Silikate zersetzt, weshalb hier ein noch mehr verdünntes Gemisch (1 : 25) mit zur Anwendung kam.

Behandlung der Erden.	Kieselsäure.	Eisenoxyd u. Thonerde.	Kalkerde.	Magnesia.
Rohe Erde	0,340	—	—	—
Mit Salzsäure und Wasser 1 : 25 ausgezogen	0,344	0,957	0,052	0,013
do. do. 1 : 20 do.	0,600	1,157	0,066	0,022
do. do. 1 : 10 do.	0,763	1,308	0,071	0,056
do. do. 1 : 2 do.	2,630	2,941	0,161	0,201

*) Auf 100 Gramm Erde wurden hier 450 C. C. Säure verwendet.

Diese Resultate zeigen, dass in der Ackererde in verdünnter Salzsäure lösliche, also wasserhaltige Silikate vorhanden sind, von denen ein um so grösserer Theil zersetzt wird, je konzentrirter die Säure und namentlich auch je grösser die auf ein bestimmtes Erdquantum angewandte Flüssigkeitsmenge ist. Das Konstantbleiben der Menge der löslichen Kieselsäure in den mit den beiden verdünntesten Säuregemischen behandelten Erden deutet darauf hin, dass durch diese schwach sauren Flüssigkeiten (1 Salzsäure auf 20 resp. 25 Wasser) eine Zersetzung der Silikate nicht stattfindet.

Die Zusammensetzung der zu den nachstehenden Absorptionsversuchen benutzten Erden ist in folgender Zusammenstellung angegeben, wobei zu bemerken ist, dass bei der Analyse 100 Gramm der lufttrocknen Erden mit 200 C. C. Wasser und 100 C. C. konzentrirter Salzsäure eine Stunde lang ausgekocht wurden. Das in der Säure Unlösliche wurde zur Bestimmung der Kieselsäure mit kohlensaurem Natron und das hierin Unlösliche zur Bestimmung des Thones nacheinander mit Schwefelsäure und kohlensaurem Natron digerirt. Bei der Schlämmanalyse wurde der Schulze'sche Apparat benutzt.

rund A.

41
)rg. St.)
49
)rg. St.)
37
)rg. St.)
73

Summa	100	100	100	100	100	100

II. Chemische Analyse.

Wasser	1,613	1,521	1,416	1,347	1,514	1,727
Organische Substanz	2,387	1,652	2,700	2,008	3,008	1,988
Eisenoxyd	1,872	1,650	1,460 *)	1,630 *)	1,743 *)	2,350 *)
Thonerde	1,152	1,382	1,063	1,288	1,319	1,208
(Phosphorsäure	0,083	0,034	0,063	0,038	0,089	0,0564)
Kalkerde	0,161	0,149	0,147	0,122	0,220	0,146
Magnesia	0,201	0,282	0,227	0,240	0,323	0,147
Kali	0,242	0,143	0,199	0,212	0,275	0,212
Natron	0,034	0,048	0,137	0,141	0,036	0,039
Schwefelsäure	0,007	0,020	0,026	0,021	0,025	0,030
Kieselsäure	2,630	2,024	3,324	4,119	3,625	3,728
Sand	79,410	84,430	81,920	83,020	81,576	82,300
Thon	10,344	6,610	7,366	5,762	7,164	5,960
Kohlensäure, Chlor und Verlust	0,047	0,089	0,115	0,095	0,172	0,165
Summa	100	100	100	100	100	100

*) Die Phosphorsäure ist in dem Eisenoxyde und der Thonerde mit inbegriffen.

	Teichschlamm von Waldau.	Mergel von Grosshof.	Mergel von Karschau.	Ackererde von Schlesien.	Thonboden von Wehlau.
Wasser	4,809	1,30	9,518	2,649	7,079
Organische Substanz	12,849	0,70		4,650	
Eisenoxyd, Thonerde u. Phosphorsäure	7,336	3,04	4,625	5,415	10,714
Kohlensaure Kalkerde	1,518	15,44	18,134	0,871	1,179
Magnesia	0,656	2,11	2,113	0,330	0,895
Kieselsäure	7,792	4,30	6,072	4,732	7,876
Sand und Thon	64,760	72,66	59,217	80,952	71,273
Nicht bestimmte Stoffe	0,280	0,55	0,321	0,401	0,984
Summa	100	100	100	100	100

Absorptionsversuche mit Kali. — Die Absorptionsversuche wurden in der Art ausgeführt, dass 100 Grm. der betreffenden Erden zuerst mit soviel Wasser versetzt wurden, als sie ihrer wasserhaltenden Kraft nach aufzunehmen vermochten, dann mit 100 C. C. der Salzlösung zusammengebracht, in den ersten zwei Stunden durch Umrühren Erde und Salzlösung gut mit einander gemischt und darauf nach 22 Stunden die Lösung durch Filtration von der Erde getrennt und untersucht wurde. Die Zeitdauer der Berührung war also stets 24 Stunden. Als Absorptionsflüssigkeit dienten Chlorkaliumlösungen von verschiedener Konzentration.

In der folgenden Tabelle sind die von den Erden absorbirten Kalimengen mit dem Gehalte derselben an löslicher Kieselsäure, Eisenoxyd und Thonerde zusammengestellt.

Bezeichnung der Erden.	Kieselsäure. Proz.	Eisenoxyd, Thonerde und Phosphorsäure. Proz.	In 100 C. C. der Chlorkaliumlösung waren enthalten		
			0,1314 Grm. Kali; hiervon absorbirt Grm.	0,1439 Grm. Kali; hiervon absorbirt Grm.	0,2628 Grm. Kali; hiervon absorbirt Grm.
Ackererde 74	2,630	3,107	0,0575	—	0,1162
Untergrund 74	2,024	3,066	0,0515	—	0,0981
Ackererde 68	3,324	2,523	0,0582	—	0,1180
Untergrund 68	4,119	2,918	0,0598	—	0,1065
Ackerkrume A	3,625	3,062	0,0683	—	0,1128
Untergrund A	3,728	3,558	0,0639	—	0,1026
Teichschlamm	7,792	7,336	0,0923	0,1009	—
Mergel von Grosshof	4,300	3,040	—	0,0642	—
Mergel von Karschau	6,072	4,625	—	—	—
Ackererde aus Schlesien	4,732	5,415	—	0,0708	—
Thonboden von Wehlau	7,876	10,714	0,0987	—	—

Zieht man ausser den in der vorstehenden Tabelle aufgeführten Mengen der löslichen Kieselsäure und des Eisenoxydes und der Thonerde auch noch den Gehalt der Erden an den übrigen Bestandtheilen bei der Vergleichung mit den absorbirten Kalimengen in Betracht, so ergiebt sich nach Heyden zwischen der Absorptionsfähigkeit einer Erde für Kali und dem Gehalte derselben an Kieselsäure die meiste Uebereinstimmung. Es hat allerdings nicht regelmässig diejenige Erde, welche die grösste Menge Kieselsäure enthält, am meisten Kali absorbirt, überwiegend war dies jedoch der Fall. Ausser der Kieselsäure zeigt die Menge des Eisenoxyds und der Thonerde die grösste Uebereinstimmung mit dem Absorptionsvermögen der Erden. Oben ist vom Verfasser nachgewiesen, dass die grösste Menge der löslichen Kieselsäure mit dem grössten Theile des Eisenoxyds und der Thonerde, sowie mit einem Theile der Kalkerde und Magnesia in den Erden zu löslichen Silikaten vereinigt vorkommt. Hieraus folgert Heyden nun, dass diesen Silikaten ein bedeutender Einfluss auf die Absorption zuzuschreiben sei. Zwischen den anderen Bestandtheilen der Erden und der Absorptionsfähigkeit derselben lässt sich dagegen nicht gut ein Zusammenhang nachweisen, nur bei einigen Bodenarten zeigten die mit dem grösseren Gehalte an organischen Substanzen auch das grössere Absorptionsvermögen.

Wir vermissen hierbei die Rücksichtsnahme auf diejenige Kieselsäuremenge, welche im freien Zustande in den Erden enthalten war: bei der Ackerkrume und dem Untergrunde 74 betrug die Menge der aus der rohen Erde durch kohlensaures Natron gelösten Kieselsäure $^1/_8$ resp. $^1/_5$ der Gesammtmenge, welche nach der Zerlegung der Silikate durch Salzsäure löslich war. Da von den oben aufgeführten Kieselsäuremengen ein aliquoter Theil, als nicht in der Form von Doppelsilikaten im Erdboden enthalten, in Abzug zu bringen ist, so dürfte die übrigens auch wenig hervortretende Uebereinstimmung zwischen der Absorptionsfähigkeit der Erden und ihrem Gehalte an Kieselsäure nur als eine zufällige anzusehen sein.

Den genaueren Nachweis für die Abhängigkeit des Absorptionsvermögens der Erden von ihrem Gehalte an löslichen Silikaten suchte Heyden durch Prüfung der Absorptionsfähigkeit nach Hinzufügung löslicher Silikate einerseits und nach der Zerstörung oder Entfernung der in den Erden ursprünglich enthaltenen Silikate andererseits zu liefern.

Verhalten der mit löslichen Silikaten gemischten Erde gegen die Absorptionsflüssigkeit. —

Zu diesen Untersuchungen diente die Erde Untergrund 74. Die Silikate, welche der Erde zugesetzt wurden, waren:

a) ein Natronsilikat,
b) ein Kalkerdesilikat.

Das Natronsilikat wurde durch Auflösen von frischgefälltem Thonerdehydrat in Natronlauge und Fällung mit kieselsaurem Natron dargestellt. Es diente im lufttrocknen und künstlich getrockneten Zustande zu Versuchen. Der Wassergehalt des ersteren betrug 81,3339, der des letzteren noch 11,672 Proz. Im frischen Zustande enthielt das Silikat:

Wasser bei 100° C. flüchtig	89,880
Wasser bei schwacher Glühhitze flüchtig	0,707
Trockensubstanz	9,413
	100

Die Trockensubstanz bestand aus:

Kieselsäure	61,240
Thonerde	23,256
Natron	15,504

Zur Darstellung des Kalkerdesilikats wurde die Auflösung von Thonerde in Natronlauge mit Kalkwasser und kieselsaurem Natron versetzt. Der an der Luft getrocknete Niederschlag enthielt nach dem Auswaschen:

Wasser bei 100° C. flüchtig	9,826
Wasser bei 150° C. flüchtig	4,513
Wasser bei schwacher Glühhitze flüchtig	9,401
Trockensubstanz	76,260
	100

Die Trockensubstanz bestand aus:

Kieselsäure	64,824
Thonerde	11,683
Kalkerde	17,726
Natron	0,628
Kohlensaure Kalkerde	5,138
	99,999

Nach Abzug des Natrons und des kohlensauren Kalks bestand das Silikat in 100 Theilen aus:

Kieselsäure	68,687
Thonerde	12,899
Kalkerde	18,814

Bei der Ausführung der Absorptionsversuche wurden je 50 Grm. Erde mit dem Silikate gut gemischt, dann mit etwas Wasser versetzt, gut umgerührt und so 48 bis 60 Stunden stehen gelassen, um eine innige Mischung zwischen Erde, Si-

likat und Wasser zu bewirken. Dann wurde die Chlorkaliumlösung zugesetzt und, nachdem in den ersten 2 Stunden durch mehrfaches Umrühren Erde und Flüssigkeit in innige Berührung gebracht, nach 24 Stunden filtrirt und im Filtrate das Kali bestimmt.

Versuche mit dem Natronsilikate. — 1. 50 Grm. Erde wurden mit 1 Grm. des künstlich getrockneten Natronsilikats, entsprechend 0.8833 Grm. wasserfreie Substanz und 16 C. C. Wasser gemischt, darauf mit 50 C. C. Chlorkaliumlösung, welche 0.0656 Grm. Kali enthielten, versetzt: absorbirt wurden 0.0339 Grm. Kali, 100 Grm. Erde hätten also unter gleichen Verhältnissen 0.0678 Grm. Kali aufgenommen. — 2. 50 Grm. Erde und 2 Grm. Natronsilikat = 1.7666 Grm. wasserfreies Silikat absorbirten unter denselben Verhältnissen 0.0360 Grm. Kali; 100 Grm. Erde = 0.0720 Grm. Kali. — 3. 50 Grm. rohe Erde entgegen der Chlorkaliumlösung 0.0327 Grm. Kali = für 100 Grm. Erde 0.0654 Grm. Kali. — 4. 50 Grm. Erde, 2 Grm. des lufttrocknen Silikats = 0.393 Grm. wasserfreies Silikat, 16 C. C. Wasser, 50 C. C. Chlorkaliumlösung enthaltend 0.2195 Grm. Kali: absorbirt wurden in 24 Stunden 0.0892 Grm. Kali; für 100 Grm. Erde würden sich mithin 0.1784 Grm. Kali berechnen. — 5. 50 Grm. Erde und 3 Grm. desselben Silikats = 0.58 Grm. wasserfreie Substanz absorbirten bei gleicher Behandlung 0.0915 Grm. Kali; 100 Grm. Erde = 0.183 Grm. Kali. — 6. 50 Grm. rohe Erde absorbirten aus dieser Salzlösung 0.0842 Grm. Kali; 100 Grm. Erde = 0.1684 Grm. Kali.

Versuche mit dem Kalkerdesilikate. — 1. 50 Grm. Erde mit 2 Grm. des Kalkerdesilikats = 1.5256 Grm. wasserfreies Silikat vermischt, dann mit 16 C. C. Wasser versetzt und nach 24 Stunden 50 C. C. Chlorkaliumlösung, welche 0.2195 Grm. Kali enthielten, hinzugefügt. Absorbirt wurden 0.1055 Grm. Kali, 100 Grm. Erde = 0.211 Grm. Kali. — 2. 50 Grm. Erde und 3 Grm. Silikat = 2.2884 Grm. wasserfreie Masse absorbirten unter gleichen Umständen 0.1155 Grm. Kali; auf 100 Grm. Erde berechnen sich mithin 0.231 Grm. Kali. — 3. 100 Grm. rohe Erde absorbirten 0.1684 Grm. Kali. — 4. 4.1 Grm. Kalkerdesilikat = 3.1275 Grm. wasserfreies Silikat wurde mit 15 C. C. Wasser und dann nach einiger Zeit

mit 50 C. C. Chlorkaliumlösung, welche 0.2195 Grm. Kali enthielten, versetzt. Nach 24 Stunden hatte das Silikat 0.064 Grm. Kali absorbirt; 100 Grm desselben hätten also unter gleichen Umständen 1.536 Grm. Kali aufgenommen. — 5. Bei einer Wiederholung dieses Versuchs unter etwas abgeänderten Verhältnissen berechnet sich die absorbirte Kalimenge für 100 Grm. Silikat zu 1.6903 Grm. Nach Heyden zeigen diese Versuche, dass das Absorptionsvermögen der Erde durch Zusatz der Silikate „nicht unbedeutend" erhöht wurde.

Die bei den Versuchen mit dem Natronsilikate gefundenen Differenzen zwischen den von der rohen und der silikathaltigen Erde absorbirten Kalimengen sind wohl als innerhalb der Fehlergrenzen der analytischen Bestimmung liegend anzusehen; auch die Erhöhung der Absorption des Erdbodens durch den Zusatz von Kalkerdesilikat und namentlich die von dem reinen Silikate absorbirten Mengen erscheinen geringfügig.

Einfluss der theilweisen Zerstörung oder Entfernung der löslichen Silikate in der Erde auf das Absorptionsvermögen derselben. —

Um zu ermitteln, ob durch eine theilweise Zerstörung oder Entfernung der löslichen Silikate die Absorptionskraft der Erden beeinträchtigt werde, wurden je 50 Grm. des Untergrundes Nro. 74 mit Salzsäure in verschiedenen Konzentrationen ½ Stunde lang digerirt, dann filtrirt und bis zum Verschwinden der sauren Reaction ausgewaschen. Durch diese Operation wurde ein Theil der Silikate zerlegt, wie schon oben angegeben ist je nach der Konzentration der Säure ein grösserer oder geringerer Theil. Die Basen des Silikats wurden entfernt, während die ausgeschiedene Kieselsäure in der Erde noch verblieb. Je 45 Grm. der so erhaltenen Erdrückstände wurden, nachdem sie zunächst mit so viel Wasser als ihrer wasserhaltenden Kraft entsprach, versetzt waren, mit 45 C. C. einer Chlorkaliumlösung, welche 0.05905 Grm. Kali enthielten, 24 Stunden digerirt; die hierbei erlangten Resultate sind in der folgenden Tabelle (auf 100 Grm. Erde berechnet) zusammengestellt.

	Konzentration der benutzten Salzsäure.	Konzentration der Absorptionsflüssigkeit. Gramm	Absorbirte Kalimenge. Gramm
100 Gramm Erde	1 : 20	0,1312	0,0520
100 „ „	1 : 15	0,1312	0,0520
100 „ „	1 : 10	0,1312	0,0520
100 „ „	1 : 5	0,1312	0,0553
100 „ rohe Erde .	—	0,1312	0,0654

Wie diese Resultate darthun, ist durch die theilweise Zerstörung der Silikate und Entfernung der gelösten Basen das Absorptionsvermögen der Erde verringert worden, aber nicht entsprechend der Menge der entfernten Basen, also der Menge der zerlegten Silikate, sondern alle so behandelten Erden zeigten fast dasselbe Absorptionsvermögen. Heyden ist geneigt, dies auffällige Resultat dadurch zu erklären, dass die Kieselsäure der zersetzten Silikate in den Erden verblieben war.

Es verdient hierbei berücksichtigt zu werden, dass auch durch die Behandlung der Erde mit der verdünntesten Säure (1 : 20), wobei nach Heyden (siehe oben) eine Zerlegung von Silikaten nicht stattfand, das Absorptionsvermögen sich in gleicher Weise modifizirte, wie bei der Behandlung mit konzentrirteren Spuren, welche eine Zerlegung des Silikats bewirkten.

Um den Einfluss der Kieselsäure zu ermitteln wurde ein Theil der mit Salzsäure extrahirten Erden mit Sodalösung ausgekocht. Bei dieser Behandlung löste sich zugleich ein Theil der organischen Substanzen mit auf. Erde I. gab an Salzsäure (1 : 15) 0.305 und an die Sodalösung noch 0.419, zusammen also 0.724 Proz. organische Substanz ab, ausserdem an die Sodalösung noch 0.592 Proz. Kieselsäure; Erde II. verlor durch Salzsäure (1 : 5) 1.227 und durch die Sodalösung noch 0.331 Proz. organische Substanz, ausserdem 1.069 Proz. Kieselsäure. Beide Erdproben waren vom Untergrunde Nro. 74 genommen. — Die mit Sodalösung behandelten Erden wurden getrocknet und auf ihre Absorptionsfähigkeit geprüft; 50 Grm. der Rückstände wurden hierbei mit 50 C. C. Chlorkaliumlösung, welche 0.2195 Grm. Kali entsprachen, 24 Stunden digerirt. Es absorbirten 100 Grm. der mit Salzsäure

(1 : 15) und Sodalösung behandelten Erde 0.2248 Grm. Kali,
100 Grm. der mit Salzsäure (1:5) und Soda-
lösung behandelten Erde . . . . 0.2268 Grm. Kali,
100 Grm. rohe Erde . . . . 0.1684 Grm. Kali.

Diese Versuche ergaben also das überraschende Resultat, dass durch die Entfernung eines Theiles der Silikate das Absorptionsvermögen der Erde nicht nur nicht verringert, sondern sogar erhöht worden war. Heyden erklärt diese Thatsache dahin, dass durch die Behandlung der Erde mit Salzsäure und kohlensaurem Natron die Oberfläche derselben bedeutend vergrössert, die physischen Eigenschaften derselben also durchaus verändert worden sind, und dies das erhöhte Absorptionsvermögen veranlasst hat. Für die grössere Zertheilung der einzelnen Bestandtheile der Erde, vor Allem für die vollständige Trennung der kleinen Thonpartikelchen von dem Sande sprach der Umstand, dass bei diesen Versuchen nur durch Anwendung konzentrirter Chlorkaliumlösungen klare Filtrate erzielt werden konnten. Heyden hält es jedoch auch für denkbar, dass einzelne Bestandtheile der Erden durch die Behandlung eine Veränderung erlitten z. B. die Silikate ihre Zusammensetzung geändert haben können, wodurch das Absorptionsvermögen sich erhöhte.

Wir bemerken hierzu, dass nach früheren Untersuchungen*) das Absorptionsvermögen der Erden von der mechanischen Zertheilung und der dadurch bedingten Oberflächenausdehnung der Erdtheilchen abhängig ist; diese Ansicht, nach welcher die Absorption ein physikalischer Prozess ist, dürfte durch die vorliegende Beobachtung Heyden's mehr bestätigt werden, als die von dem Verfasser vertretene chemische Theorie. Bezüglich der von Heyden angedeuteten Modifikation der Silikate muss noch darauf hingewiesen werden, dass der grössere Theil derselben durch die Salzsäure entfernt worden war.

Wie wirken die Silikate bei der Absorption? — Zur Beantwortung dieser Frage führte Heyden zunächst eine Analyse der rückständigen Flüssigkeiten bei den Absorptionsversuchen mit dem Kalkerdesilikate aus. Er findet dann, dass die aus dem Silikate ausgetretene Kalkerde der absorbirten Kalimenge genau äquivalent ist, woraus er den Schluss zieht, dass die Absorption bei dem Kalkerdesilikate ein chemischer Prozess ist, indem das absorbirte Kali an Stelle des gelösten Kalks in die Verbindung eingeht. — Heyden untersuchte ferner, wie sich das absorbirte Kali gegen die lösende Kraft des Wassers verhält. Aus 4,1 Grm. Kalksilikat, welche

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 2, S. 151.

0.064 Grm. Kali absorbirt hatten, wurden beim Auswaschen mit 280*) C. C. Wasser 0.0366 Grm. Kali wieder gelöst. Bei einem zweiten Versuch lösten 400 C. C. Wasser aus 3.526 Grm. Silikat mit 0.0596 Grm. absorbirtem Kali 0.0453 Grm. Kali wieder auf. Aus diesen Versuchen folgt somit, dass die Verbindung, in welche das Kali mit dem Silikate tritt, eine derartige ist, dass Wasser dasselbe allmählig wieder in Lösung überzuführen vermag. Zur Lösung von 1 Theile Kali waren 8830 Theile Wasser erforderlich. — In einer weiteren Versuchsreihe wurde das Verhalten des Untergrundes Nro. 74 gegen die lösende Kraft des Wassers geprüft, nachdem derselbe im rohen Zustande oder verschiedenartig vorher behandelt mit der Chlorkaliumlösung 24 Stunden lang in Berührung gewesen und derselben eine gewisse Menge Kali entzogen hatte. Die Erden wurden hierbei im Trichter so lange ausgewaschen bis auf dem Platinbleche kein Rückstand mehr verblieb. Die Resultate sind nachstehend tabellarisch zusammengestellt.

Menge und Beschaffenheit der Erden.	Menge der Absorptionsflüssigkeit.	Konzentration der Absorptionsflüssigkeit.	Absorbirtes Kali.	Angewandtes Wasser.	Gelöstes Kali.
	C. C.	Grm. Kali.	Grm.	C. C.	Grm.
50 Grm. rohe Erde	50	0,2195	0,0842	220	0,0240
50 Grm. Erde u. 2 Grm. Natronsilikat	50	0,2195	0,0892	220	0,0178
50 Grm. Erde u. 3 Grm. Natronsilikat	50	0,2195	0,0915	250	0,0211
45 Grm. Erde mit Salzsäure (1 : 15) behandelt	50	0,0656	0,0260	200	0,0104
45 Grm. Erde mit Salzsäure (1 : 10) behandelt	50	0,0656	0,0260	200	0,0101

Es wurde also auch hier ein Theil des absorbirten Kali's durch die Behandlung mit Wasser wieder in Lösung übergeführt, doch standen die wieder aufgelösten Mengen weder zu der Menge des Waschwassers, noch zu dem Gehalte der Erden an absorbirtem Kali in direktem Verhältniss.

Die Resultate der vorbeschriebenen Untersuchungen stellt Heyden in folgenden Schlussfolgerungen zusammen: 1. Im Boden sind wasserhaltige Silikate in nicht unbeträchtlichen Mengen vorhanden. 2. Die Menge derselben ergiebt sich in Betreff der

*) Im Original steht bald 280, bald 260, bald 250 C. C.

Kieselsäure aus der Differenz zwischen der vor und nach der Behandlung der Erde mit Salzsäure löslichen Kieselsäure. Die an diese Kieselsäure gebundenen Basen werden aus der Differenz der Mengen derselben gefunden, welche in einer verdünnten Salzsäure, die kein Silikat zerlegt, und in der konzentrirten Säure löslich sind. 3. Die Absorptionsfähigkeit der Erde steht im Verhältniss zu der Menge der in kohlensaurem Natron löslichen Kieselsäure, resp. der löslichen Silikate. 4. Durch Hinzufügung von wasserhaltigen Silikaten wird die Absorptionsfähigkeit der Erden erhöht. 5. Durch Entziehung der Silikate kann für die Wirksamkeit derselben bei der Absorption kein Urtheil gewonnen werden, da dadurch noch andere Veränderungen in der Erde vorgehen und so die zur Beurtheilung vorliegenden Faktoren vermehrt werden. 6. Bei den Absorptionsversuchen mit dem Kalkerdesilikate entspricht die Menge des absorbirten Kali's der Menge des dadurch in Lösung getretenen Kalks, was zu dem Schlusse berechtigt, dass hier die Absorption eine rein chemische ist. 7. Das Kalkerdesilikat hält, nachdem es eine gewisse Menge Kali absorbirt hat, dasselbe nicht so fest, dass es nicht wieder von Wasser in Lösung übergeführt werden könnte. Die Menge des Wassers, welche hierzu erforderlich ist, ist aber eine sehr bedeutende und übertrifft um das Vielfache die Wassermenge, aus welcher das Kali absorbirt war. 8. Ebenso geben auch die Ackererden an Wasser einen Theil des absorbirten Kali's wieder ab, doch ist auch hier eine viel grössere Wassermenge zur Wiederauflösung erforderlich, als die Menge betrug, in welcher das absorbirte Kali gelöst gewesen war. Schliesslich kommt Heyden zu dem Resultate, dass die Absorption kein rein physikalischer Vorgang ist, sondern dass das Hauptgewicht auf den chemischen Prozess zu legen ist, welcher bei der Absorption erfolgt. Bei diesem chemischen Prozesse spielen die Hauptrolle die wasserhaltigen Silikate des Bodens.

Wir bemerken hierzu, dass die Heyden'sche Ansicht von der chemischen Natur des Absorptionsvorganges zuerst von Way aufgestellt wurde und dass ausserdem noch Eichhorn*), Mulder**) und Rautenberg***) derselben

*) Poggendorff's Annalen. Bd. 105, S. 126.

**) Dessen Chemie der Ackerkrume.

***) Journal für Landwirthschaft. 1862. S. 405.

beistimmen, während Brustlein*), Theodor Wolff**) und Peters***) die Absorption als einen physikalischen Vorgang betrachten, bei welchem zwar chemische Zersetzungen eintreten, die eigentliche absorbirende Kraft aber von den kleinsten Erdmolekülen durch Flächenattraktion ausgeübt wird.

Ueber Kondensation von Wasserdampf durch Ackererde.

W. Knop †) theilte eine Untersuchung über die Kondensation von Wasserdampf durch Ackererde und einige andere poröse Körper mit. — Die Versuche, welche Knop mit drei verschiedenen Ackererden, Thonplatten, Holzkohle, Pferdehaar, Baumwollengewebe, Seide und Papier ausführte, ergaben, dass die Wassermengen, welche ein poröser Körper zu kondensiren vermag, unabhängig sind von der relativen Sättigung der Luft mit Wasserdampf, dass sie aber abhängig sind von einem, jeder einzelnen porösen Substanz eigenthümlichen Kondensationsvermögen und der Temperatur derselben. Die Gewichtsmengen Wasser, welche ein poröser Körper bei verschiedenen Temperaturen kondensirt, sind seinem Kondensationsvermögen und dem Quadrate der Temperaturabnahmen proportional. Bei Ackererden ist das Kondensationsvermögen verschieden und bildet einen wohl zu beachtenden Faktor der Fruchtbarkeit. Mit dem kondensirten Wasserdampf wird dem Erdboden eine viel grössere Menge von Wasser, Kohlensäure, Ammoniak und Salpetersäure aus der Atmosphäre zugeführt, als durch den Regen, so dass alle bloss auf die atmosphärischen Niederschläge basirten Berechnungen der atmosphärischen Nahrungsmittel für Pflanzen als unzulänglich angesehen werden müssen.

Bei der Ausführung der Versuche wurden die bei 100° C. getrockneten Substanzen der Luft ausgesetzt und von Zeit zu Zeit durch Wägung die Menge des kondensirten Wassers bestimmt. Ein August'sches Psychrometer diente zur Bestimmung der Temperatur und des Feuchtigkeitsgehalts der Luft. Von den drei Erden absorbirte ein Kilogramm

natürliche Ackererde von Möckern . . . 0,050
dieselbe ohne Kies und Grobsand . . . 0,067
russische Schwarzerde 0,132

Kondensation von Dämpfen an der Oberfläche fester Körper.

Aehnliche Untersuchungen über die Verdichtung von Dämpfen an der Oberfläche fester Körper hat auch Magnus ††) ausgeführt.

---

*) Annales de Chemie et de Physique. Bd. 56, S. 157.
**) Landw. Zeitung für Nord- u. Mitteldeutschland. 1859. Nr. 32.
***) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 2, S. 113.
†) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 281.
††) Poggendorff's Annalen. Bd. 21, S. 174.

Aus diesen geht hervor, dass die verschiedensten organischen und unorganischen Körper, wie Wachs, Paraffin, Glas, Quarz, Glimmer, Gyps, und die verschiedensten Salze, ferner die Metalle, sowohl im rauhen Zustande, als auch polirt, Wasserdampf (sowie auch Alkohol, Aether und andere Dämpfe) aus der sie umgebenden Luft, welche dieselbe Temperatur mit ihnen hat, auf ihrer Oberfläche verdichten und sich durch diese Verdichtung erwärmen, und dass, wenn die sie umgebende Luft mit einer weniger Dämpfe enthaltenden vertauscht wird, ein Theil des kondensirten Wassers sich wieder in Dampf verwandelt und die Oberfläche des Körpers erkaltet. Es folgt hieraus, dass zu allen Zeiten sich eine Schicht von verdichteten Dämpfen auf der Oberfläche der Körper befindet, die mit dem Feuchtigkeitszustande der Atmosphäre grösser und geringer wird.

Ueber den Phosphorsäuregehalt der Bodenflüssigkeit.

W. Knop*) machte die Mittheilung, dass es ihm nicht gelungen sei, in den wässrigen Auszügen von fruchtbaren Ackererden Spuren von gelöster Phosphorsäure nachzuweisen. Beim Ausziehen grösserer Erdmengen bis zu 10 Kilogramm mit 10 Liter destillirten Wassers und in anderen Fällen mit verdünnten Salzlösungen wurde im Filtrat nie eine Spur Phosphorsäure gefunden. Die Erdauszüge reagirten neutral und enthielten Eisenoxyd, woraus sich nach Knop die Abwesenheit der Phosphorsäure erklärt. —

Im Gegensatze zu der von W. Knop gemachten Entdeckung, dass der Wasserauszug der Ackererde gänzlich frei von Phosphorsäure sei, hat Franz Schulze**) gar nicht unbeträchtliche Mengen dieser Substanz durch Wasser aus der Erde ausziehen können. Die Erde, mit welcher Schulze seine Untersuchungen anstellte, stammte von einem Felde aus der Nähe der Stadt Goldberg in Mecklenburg, sie war in ihrer nachhaltigen Fruchtbarkeit dem russischen Tschernosem zu vergleichen und demselben auch in ihrem äusseren Verhalten nicht unähnlich. Die Analyse der Erde ergab 5,5 Proz. Glühverlust, der Humusgehalt (aus der durch Verbrennen gebildeten Kohlensäure berechnet) betrug reichlich 4 Proz.; das Verhältniss der Ge-

*) Chemisches Centralblatt. 1864. S. 168.

**) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 409.

wichtsmenge des Sandes zu feinstem Sande, Thon und anderen abschlämmbaren Theilen war fast genau wie 2 : 1; die wasserhaltende Kraft 42 Proz. Die Gesammtmenge des Stickstoffs betrug 0,204 Proz. Aus 100 Theilen der geglühten Erde wurden durch Auskochen mit starker Salzsäure extrahirt:

2,16 Eisenoxyd,
1,84 Thonerde,
0,10 Manganoxydul,
2,42 Kalkerde,
0,308 Magnesia,
0,068 Kali,
0,075 Natron,
0,081 Schwefelsäure,
0,285 Phosphorsäure.

1000 Grm. der Erde, in dem Schulze'schen Extractionsapparate mit 4 Liter Wasser ausgezogen, ergaben 0,645 Grm. gelöster Stoffe, darunter 0,290 Grm. verbrennlicher und flüchtiger Substanz mit 0,029 Grm. Salpetersäure. Der Glührückstand des Wasserauszugs enthielt:

0,0347 Grm. Kohlensäure,
0,0125 „ Kieselsäure,
0,0224 „ Phosphorsäure,
0,0651 „ Chlor,
0,105 „ Kalkerde,
0,025 „ Magnesia,
0,0376 „ Kali,
0,022 „ Natron.

Eine andere Portion von 1000 Grm. der Erde wurde successive mit Wasser derartig extrahirt, dass in je 24 Stunden 1 Liter Extrakt erhalten wurde. Jedes Liter Flüssigkeit wurde hierbei für sich analysirt.

Nummer der einzelnen Portionen.	Gesammtmenge d. Abdampfungsrückstandes.	Glührückstand der trocknen Substanz.	Phosphorsäuregehalt.
I.	0,535 Grm.	0,195 Grm.	0,0056 Grm.
II.	0,120 „	0,063 „	0,0082 „
III.	0,261 „	0,160 „	0,0088 „
IV.	0,203 „	0,120 „	0,0075 „
V.	0,260 „	0,178 „	0,0069 „
VI.	0,200 „	0,123 „	0,0044 „
Summa	1,579 Grm.	0,839 Grm.	0,0414 Grm.

Schulze spricht bei dieser Gelegenheit die Ansicht aus, dass er die successive Extraktion der Erde mit Wasser und die gesonderte Untersuchung der einzelnen Extraktportionen für einen in vielfacher Hinsicht wichtigen Theil jeder Bodenuntersuchung halte. Er erwartet von derartigen Untersuchungen neben den allgemeinen Aufschlüssen über die Natur der löslichen Bodenbestandtheile und ihren Beziehungen zu der ganzen Erdmischung auch eine wichtige Ausbeute für Bonitirungszwecke, indem er vielfach beobachtete, dass die Mengen der für die Pflanzenernährung wichtigen Bodenbestandtheile, besonders Phosphorsäure und Kali, in den Wasserauszügen nicht nur im Allgemeinen einen Ausdruck für den Reichthum des Bodens geben, sondern daneben auch die besondere Zusammensetzung der einzelnen Extrakte einer Erde massgebend ist für die Beurtheilung des gegenwärtigen Fruchtbarkeitszustandes gegenüber dem dauernden. Eine rasche Abnahme der Pflanzennährstoffe in den folgenden Extraktportionen gegen das erste extrahirte Liter deutet auf einen Fruchtbarkeitszustand, von welchem anzunehmen ist, dass er durch die nächsten Ernten erschöpft sein werde; zeigen umgekehrt die Extrakte bis zum fünften Liter noch keinen bedeutend verminderten Gehalt an jenen Stoffen, so ist der Gegensatz der nachhaltigen Fruchtbarkeit zu der gegenwärtigen gering.

Es ist hierbei noch zu bemerken, dass auch in allen früheren Analysen von Erdbodenarten, bei welchen die in Wasser löslichen Bestandtheile berücksichtigt wurden, sich grössere oder geringere Mengen von Phosphorsäure aufgeführt finden.

Beweglichkeit der Pflanzennährstoffe im Erdboden.

Friedrich Nobbe*) theilte eine Beobachtung über die Beweglichkeit mineralischer Pflanzennährstoffe in bewachsenem Boden mit, aus welcher hervorgeht, dass der im Zeitraum von zwei Jahren gefallene Regen nicht ausreichend war, um eine vollständige Auflösung der Düngestoffe und deren wirksame Seitenbewegung über einen Radius von fünf bis sechs Zoll und hierdurch bezüglich des Pflanzenbestandes des Erdbodens eine vollkommene Ausgeglichenheit herbeizuführen. — Die Beobachtung wurde an einem strengen Verwitterungsboden des Rothliegenden gemacht, welcher furchenweise in 12 Zoll Tiefe und Entfernung der Furchen von einander mit einem Gemisch von Kalk, Superphosphat und peruanischem Guano gedüngt und mit Luzerne besäet worden war. Im Wachsthum der Luzerne markirten sich die Düngungsreihen, welche in den beiden ersten Vegetationsjahren auffallend hervorgetreten waren, auch im dritten Jahre nach der Düngung noch ganz deutlich, so dass also die Düngungsstoffe sich nicht gleichmässig über den

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 334.

ungedüngten Zwischenraum zwischen je zwei Düngerfurchen verbreitet haben konnten.

Untersuchung von geschonten und nicht geschonten Waldböden.

A. Stöckhardt *) veröffentlichte Untersuchungen von geschonten und nicht geschonten Waldböden. — Die erste dieser Untersuchungen betraf den im Königreiche Sachsen und über die Grenzen desselben hinaus eine Fläche von gegen 36 Quadratmeilen einnehmenden Haidesandboden, eine spätere den Lehmboden des Wermsdorfer Forstreviers. Der Haidesandboden wurde im Reudnitzer Reviere entnommen.

I. Haidesandboden.

1. Geschonter Sandboden. — Lage: sanfter nördlicher Einhang. Bestand: Kiefern, 50 Jahre alt, nicht ganz geschlossen. Bodendecke: Astmoose mit sehr einzelnem Haide- und Heidelbeerkraut und wenig Nadeln, circa 3 Zoll hoch. Streuentnahme hat in diesem Bestande nicht stattgefunden. Der Boden war unter der Moosdecke reichlich drei Zoll tief dunkel gefärbt und enthielt bis zu 6 Zoll Tiefe starke und zahlreiche Wurzeln. Unterhalb der dunklen Färbung erwies sich der Boden bis zu einer Tiefe von 2 Fuss als ein gleichmässiger, sehr feinkörniger, ockergelber, schwach zusammenhängender Sand, mit nur sehr vereinzelten, kleineren oder grösseren Geschieben von Quarz, Kieselschiefer, Feuerstein, Granit, Gneis, Feldspath etc. Die auf einem sächsischen Acker stehende Holzmasse wurde im Ganzen zu 9310 Kubikfuss abgeschätzt. — Die Bodendecke wog pro Quadratfuss 400 Gramm.

2. Nicht geschonter Sandboden. — Unmittelbar neben Nr. 1 gelegen und in der Lage demselben gleich. Vorbestand: 50 Jahre alte Kiefern. Mit Ausnahme einzelner 5- bis 6jähriger Kiefern zur Zeit der Probeentnahme Blösse. Streuentnahme hat periodisch stattgefunden. Oberfläche grösserentheils nackt, nur an vereinzelten Stellen eine ärmliche Bedeckung mit Flechten, Haidekraut und Haargras. Die obere Bodenschicht war bis zu einer Tiefe von 1½ bis 2 Zoll dunkel gefärbt, darunter bis zu 20 Zoll ockergelber, feinkörniger, gleichartiger Sand, mit ganz vereinzeltem Gerölle, wie der von Nr. 1, doch ohne erheblichen Zusammenhang; von da bis zu 30 Zoll weissgelber Sand mit einer stärkeren Beimengung von Gerölle. Wurzeln wurden in dem Sande gar nicht angetroffen. Die Bodendecke wog pro Quadratfuss 75,7 Gramm.

Von beiden Flächen wurde a) ein horizontaler Bodenabschnitt in 4 Zoll Tiefe, incl. der auf einem Quadratfuss befindlichen Bodendecke, die später von ersterem abgetrennt wurde; b) ein gleicher, horizontaler Abschnitt von 4 Zoll Stärke, in der Tiefe von 10 bis 14 Zoll entnommen. Die gröberen Wurzeln wur-

*) Tharander Jahrbuch 1863, S. 309 und 1864, S. 280.

den der Bodendecke beigegeben, wogegen das Gemüll der schon mehr zersetzten Nadeln und Abfälle mit dem Boden vereinigt wurden.

Die Untersuchung ergab in 100,000 Theilen

	des geschonten Sandbodens.			des nicht geschonten Sandbodens.		
	Boden-decke.	Ober-grund.	Unter-grund.	Boden-decke.	Ober-grund.	Unter-grund.
In Wasser löslich:						
Mineralstoffe	—	80	42	—	36	28
Organische (verbrennl.) Stoffe	—	220	60	—	60	42
Zusammen	—	300	102	—	96	70
In Salzsäure löslich:						
Kali	224	50	56	70	34	40
Kalkerde	360	28	44	560	32	28
Talkerde	250	10	12	280	4	3
Kieselerde	200	28	10	350	48	8
Phosphorsäure	365	42	56	326	35	52
Schwefelsäure	142	27	21	82	16	17
Zusammen	1541	185	199	1668	169	148
In Wasser u. Salzsäure unlöslich:						
Kali (Gesammtgehalt)	—	—	825	—	—	364
Organische (verbrennl.) Stoffe	33520	2780	950	17800	1010	520
Stickstoff	480	129	74	263	66	45
Feinerdige, abschlämmbare Theile:						
a) mineralische	—	12700	11100	—	6400	5800
b) verbrennliche	—	1200	600	—	450	250
Zusammen	—	13900	11700	—	6850	6050
Wasserhaltende Kraft in Proz.	—	47	38	—	34	31
Reaktion des Bodens	—	sauer	sauer	—	sauer	sauer

Die Bodendecke des geschonten Waldbodens zeichnet sich insbesondere durch einen reicheren Gehalt an Kali, die des nicht geschonten durch reichliche Kalkerde und Kieselsäure aus; an pflanzennährenden Mineralstoffen enthält sie etwa 8 bis 10 Mal grössere Quantitäten als ein gleiches Gewicht des eigentlichen Bodens. Der Obergrund ist zwar reicher an in Wasser löslichen und feinerdigen Mineralstoffen (wie begreiflich auch an organischen Stoffen und Stickstoff), keineswegs aber an in Säure löslichen mineralischen Nährstoffen, mindestens nicht an Kali und Phosphorsäure, die dem Obergrunde

durch die Vegetation in stärkerem Masse entzogen worden sind, als dem Untergrunde. Der geschonte Boden ist im Ober- wie im Untergrunde erheblich reicher an mineralischen Nährstoffen und feinerdigen Theilen (wie an organischen Stoffen und Stickstoff) als der nicht geschonte. Ober- und Untergrund zusammengerechnet, ergaben sich nur für die Kieselerde im geschonten Boden niedrigere Zahlen als im nicht geschonten. Der geschonte Boden besitzt in Folge seines reicheren Gehalts an feinerdigen und humosen Stoffen auch eine höhere wasserhaltende Kraft.

Hervortretender noch werden die Unterschiede in der Beschaffenheit des geschonten und nicht geschonten Bodens, wenn man die obigen Zahlen auf eine bestimmte Waldfläche überträgt. Stöckhardt hat eine derartige Berechnung für 1 sächs. Acker = 69000 Quadratfuss ausgeführt. Die Bodendecke ist hierbei nach der direkten Gewichtsbestimmung von 1 Quadratfuss für den geschonten Boden zu 56000 Pfd. (trocken), für den nicht geschonten zu 11000 Pfd. berechnet. Als Obergrund ist nur der 4zöllige oberste Horizontalabschnitt des Bodens, nach Entfernung der Bodendecke, und dessen spez. Gew. nur zu 1,6 angenommen worden, wogegen der 4zöllige, in der Tiefe von 10 bis 14 Zoll entnommene Bodenabschnitt, nebst 6 Zoll, darüber und 6 Zoll darunter, in Summa also 16 Zoll Boden als Untergrund zur Berechnung gelangten. Für diesen ist das spez. Gew. gleichfalls niedrig, nämlich zu 2, angenommen. Es berechnen sich unter diesen Annahmen 4 Zoll Obergrund per sächs. Acker rund zu 1,800,000 Pfd. und 16 Zoll Untergrund rund zu 9 Mill. Pfd.

Mineralische Pflanzennährstoffe in einem sächsischen Acker Waldboden bei 20 Zoll Tiefe.

	Lösliches Kali.	Kalkerde.	Talkerde.	Lösliche Kieselsäure.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	In Wasser lösliche Mineralstoffe.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
I. Geschonter Boden.							
Bodendecke 56000 Pfd.	125	200	140	112	205	80	—
Obergrund 1,800000 Pfd. . . .	900	500	180	500	755	485	1440
Untergrund 9 Mill. Pfd. . . .	5040	3960	1080	900	5040	1890	3780
Zusammen	6065	4660	1400	1512	6000	2455	5220
II. Nicht geschonter Boden.							
Bodendecke 11000 Pfd.	8	62	31	40	36	9	—
Obergrund 1,800000 Pfd. . . .	612	576	72	864	630	288	648
Untergrund 9 Mill. Pfd. . . .	3600	2520	270	720	4680	1530	2520
Zusammen	4220	3158	373	1624	5346	1827	3168
Mehrgehalt des geschonten Bodens							
in der Bodendecke	117	138	109	72	169	71	—
in dem Obergrunde	288	—76	108	—364	125	197	792
in dem Untergrunde	1440	1440	810	180	360	360	1260
Zusammen	1845	1502	1027	—112	654	628	2052

Der Gesammtgehalt an Kali berechnet sich in dem geschonten Boden auf rund 88000 Pfd. per Acker, in dem nicht geschonten auf 40000 Pfd.; Mehrbetrag des ersteren demnach: 48000 Pfd. An feinerdigen Theilen kommen im geschonten Boden 1,455,000 Pfd. per Acker, im ungeschonten 637,000 Pfd.; Mehrgehalt des ersteren demnach: 818,000 Pfd.

Diese Zahlen bedürfen keines Kommentars, die Wichtigkeit der Bodendecke für die Konservirung der mineralischen Pflanzennährstoffe im armen Sandboden tritt daraus in gewaltiger Grösse hervor. Giebt schon die Vergleichung beider Decken sehr grosse Differenzen zu Gunsten des geschonten Bodens zu erkennen, so vervielfachen sich diese noch in der bedeutendsten Weise durch die indirekte Einwirkung, welche die Bodendecke auf die darunter liegenden Erdschichten ausgeübt hat. Da der geschonte Boden weit reicher an direkt löslichen Pflanzennährstoffen ist und von den übrigen unlöslichen Mineralstoffen eine weit grössere Menge in fein zertheilter Form, als wirkliche Feinerde, enthält, so ist mit Bestimmt-

heit anzunehmen, dass die Fähigkeit Pflanzen zu ernähren in ihm eine bedeutend stärkere und länger ausdauernde sein müsse, als in dem unpfleglich behandelten und durch diese Behandlung ärmer und unthätiger gewordenen Boden.

Organische Stoffe und Stickstoff in einem sächsischen Acker Waldboden bei 20 Zoll Tiefe.

	I. Geschonter Boden.			II. Nicht geschonter Boden.		
	Organische Stoffe. Pfd.	Davon in Wasser löslich. Pfd.	Stickstoff. Pfd.	Organische Stoffe. Pfd.	Davon in Wasser löslich. Pfd.	Stickstoff. Pfd.
Bodendecke	18770	—	268	1900	—	29
Obergrund	50040	3960	2322	18180	1080	1188
Untergrund	85500	5400	6660	46800	3780	4050
Zusammen	154310	9360	9250	66880	4860	5267
Mehrgehalt d. geschonten Bodens						
in der Bodendecke	17870	—	239			
in dem Obergrunde	31860	2880	1134			
in dem Untergrunde.	38700	1620	2610			
Zusammen	88430	4500	3983			

Der geschonte Boden besitzt hiernach, ausser dem grösseren Reichthume an organischen Stoffen überhaupt, vor dem nicht geschonten noch den besonderen Vorzug, dass in ihm dieser Reichthum, wie auch der an löslichen, aufnehmbaren Mineralstoffen, in dem eigentlichen oder doch hauptsächlichsten Verbreitungs- und Wachsthumsraume der Wurzeln, dem Obergrunde, in weit stärkerem Verhältnisse angehäuft, den letzteren also weit leichter zugänglich ist, als in dem Obergrunde des nicht geschonten Bodens. Bei dem bekannten wichtigen Einflusse, den die organischen, humosen Bodenbestandtheile auf die Bodenbeschaffenheit und auf das Wachsthum der Pflanzen ausüben, tritt auch hier der Nachtheil der Streuentnahme für den Wald sehr deutlich in die Augen.

II. Lehmboden.

Die Probeflächen liegen im Forstreviere Wermsdorf in Sachsen, das Terrain gehört dem aufgeschwemmten Lande an,

der Boden ist als ein Lehmboden von mässiger Bündigkeit, mässigem Sandgehalte und ziemlicher Gleichförmigkeit zu bezeichnen.

Ueber die einzelnen Probeplätze ist Folgendes zu bemerken:

1. Längere Zeit geschonter Lehmboden. — Bestand: Fichten, 42 Jahre alt, in 5füssigem Verband, mit Pflanzen aus Waldsaaten, gleichmässig geschlossen; mit ganz vereinzelten Birken. Bodendecke: Dichter Moosteppich mit einzelnen Nadeln und schwachen Aestchen bedeckt. Seit dem Anbaue hat Streuentnahme nicht stattgefunden. Der Boden war unter der Moosdecke 1 bis 1¼ Zoll tief schwarz gefärbt, unter der Humusschicht setzt sich die dunkle Färbung, gradatim abnehmend, noch auf 2 bis 2½ Zoll fort; die Wurzelverzweigung liess sich darin bis zu einer Tiefe von 12 Zoll verfolgen. Darunter liegt milder Lehm, welcher nach der Tiefe zu zäher und steiniger wird. Die Steine bestehen aus Rollkieseln. Die darauf stehende Holzmasse wurde im Ganzen zu 8100 Kubikfuss per sächs. Acker abgeschätzt. — Die Bodendecke wog im trockenen Zustande pro Quadratfuss 365 Gramm.

2. Kürzere Zeit geschonter Lehmboden. — Bestand: Fichtenpflanzung, 30 Jahre alt, in 4füssigem Verband, gleichmässig geschlossen. Bodendecke: vollständige Nadeldecke, ohne irgend welche Vegetation. Bis zum Anbaue des dermaligen Bestandes ist der Boden durch Streu- und Grasentnahme devastirt worden, von da an hat gänzliche Schonung der Bodendecke stattgefunden. Der Boden war unter der Nadeldecke ⅞ Zoll tief schwarz gefärbt, unter der Humusschicht setzt sich die dunkle Färbung, allmählig abnehmend, noch auf 1½ bis 1¾ Zoll fort. Der darunter befindliche Lehmboden hat bis zu 16 Zoll herab ganz dieselbe Beschaffenheit wie der von Nr. 1. Gleiches gilt von der Wurzelverbreitung. Die auf einem sächs. Acker stehende Gesammtholzmasse wurde zu 4270 Kubikfuss abgeschätzt. Die Bodendecke wog völlig trocken pro Quadratfuss 440 Grm.

3. Nicht geschonter Lehmboden. — Vorbestand: geringer Niederwald von Birken, Eichen, Schiessbeeren und anderen geringen Weichhölzern; zur Zeit der Probeentnahme Blösse. Streu- und Grasentnahme hat regelmässig stattgefunden. Bodendecke: Moos mit einzelnem Haidekraut und sehr einzelnem Heidelbeerkraut, circa 2 Zoll stark; darunter ½ bis 1 Zoll dunklere Färbung des bis 18 Zoll Tiefe ziemlich gleichmässigen, gelblichen thonigen Lehms. Untergrund etwas bindiger und steiniger. Das spärliche Wurzelwerk gehörte nur der Haide und Heidelbeere an. Die Bodendecke wog pro Quadratfuss 295 Gramm.

Die Probeentnahme geschah in derselben Weise wie bei dem Haidesandboden.

Die Untersuchungen ergaben in 100,000 Theilen

	I. des längere Zeit geschonten Bodens.			II. des kürzere Zeit geschonten Bodens.			III. des nicht geschonten Bodens.		
	Bodendecke.	Obergrund.	Untergrund.	Bodendecke.	Obergrund.	Untergrund.	Bodendecke.	Obergrund.	Untergrund.
In Wasser löslich:									
Mineralstoffe	—	96	34	—	120	56	—	64	36
Organische (verbrennliche) Stoffe	—	720	162	—	780	136	—	530	100
Zusammen	—	816	196	—	900	192	—	594	136
In Salzsäure löslich:									
Kali	420	152	110	380	167	127	166	144	92
Kalkerde	665	67	65	515	78	82	710	62	59
Talkerde	215	22	25	235	28	29	190	18	26
Kieselerde	370	64	50	465	68	45	530	120	55
Phosphorsäure	580	166	140	485	217	165	315	159	140
Schwefelsäure	270	61	60	300	72	62	190	75	58
Zusammen	2520	532	450	2375	630	510	2101	578	430
Verbrennliche Stoffe:									
Organische Stoffe überhaupt	62200	10400	4000	60900	11400	4200	31500	9900	4300
Stickstoff besonders	833	865	294	902	955	320	415	710	310
Schlämmprobe:									
Abschlämmbare mineralische Theile	—	56500	50100	—	55700	49810	—	54500	48440
Abschlämmbare organische Theile	—	5600	2440	—	5920	2340	—	4730	2910
Zusammen	—	62100	52540	—	61620	52150	—	59230	51350
Wasserhaltende Kraft in Proz.	—	82	64	—	85	60	—	75	57
Reaktion des Bodens	—	sauer	sauer	—	sauer	sauer	—	stark sauer	sauer

Eine besondere Kalibestimmung des Obergrundes mit konzentrirter Schwefelsäure lieferte für Boden Nr. I. 0,255 Proz., für Nr. II. 0,337 Proz. und für Nr. III. 0,148 Proz. Kali. Eine Bestimmung des hierüber noch in unlöslicher Verbindung vorhandenen Kali's wurde nicht vorgenommen.

Für die Fläche 1 sächs. Ackers berechnen sich hiernach bei 20 Zoll Tiefe folgende Mengen der mineralischen Pflanzennährstoffe:

	Lösliches Kali.	Kalkerde.	Talkerde.	Lösliche Kieselerde.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	In Wasser lösliche Mineralstoffe.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
I. Längere Zeit geschonter Boden.							
Bodendecke 50000 Pfd.	210	332	108	185	290	135	—
Obergrund 1,800000 Pfd. . . .	2730	1200	400	1150	2980	1090	1720
Untergrund 9 Mill. Pfd. . . .	9900	5850	2250	4500	12600	5400	3060
Zusammen	12840	7382	2758	5835	15870	6625	4780
II. Kürzere Zeit geschonter Boden.							
Bodendecke 60000 Pfd.	190	258	118	242	232	150	—
Obergrund 1,800000 Pfd. . . .	3000	1400	500	1220	3900	1290	2160
Untergrund 9 Mill. Pfd. . . .	11400	7400	2600	4000	14800	5580	5040
Zusammen	14590	9058	3218	5462	18932	7020	7200
III. Nicht geschonter Boden.							
Bodendecke 40000 Pfd.	83	355	95	265	158	95	—
Obergrund 1,800000 Pfd. . . .	2590	1110	330	2160	2860	1350	1150
Untergrund 9 Mill. Pfd. . . .	8300	5300	2340	4900	12600	5220	3240
Zusammen	10973	6765	2765	7325	15618	6665	4390

Organische Stoffe und Stickstoff in einem sächsischen Acker bei 20 Zoll Tiefe.

	Organische Stoffe überhaupt	Davon in Wasser löslich.	Stickstoff.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.
I. Längere Zeit geschonter Boden.			
Bodendecke	31100	—	415
Obergrund	187200	12960	15570
Untergrund	360000	14580	26400
Zusammen	578300	27540	42385
II. Kürzere Zeit geschonter Boden.			
Bodendecke	36540	—	540
Obergrund	205200	14040	17190
Untergrund	378000	12240	28800
Zusammen	619740	26280	46530
III. Nicht geschonter Boden.			
Bodendecke	12600	—	165
Obergrund	178200	9540	12780
Untergrund	387000	9000	27900
Zusammen	577800	18540	40845

Die Bodendecke des geschonten Waldbodens (I. und II.) zeichnet sich durch einen reicheren Gehalt an Kali, Phosphorsäure und Schwefelsäure, die des nicht geschonten Bodens (III.) durch reichlichere Kalkerde und Talkerde aus. Unter dem 30jährigen Waldbestande (II.) wurde auf gleicher Fläche eine grössere Gewichtsmenge der Bodendecke, und in dieser eine grössere Menge von organischer Substanz gefunden als unter dem 42jährigen Bestande. Da dieser Befund sich bei einer Kontrolbestimmung bestätigt fand, so steht das Faktum fest, dass die reine Nadeldecke des 30jährigen Bestandes beträchtlicher und reicher an Kohlenstoff und Stickstoff war als die dichte Moosdecke des 12 Jahre älteren Bestandes. Man würde hiernach anzunehmen haben, dass die Verminderung der humosen Stoffe der Bodendecke bereits um die Zeit ihren Anfang nimmt, wo die Moose die Nadeldecke durchwachsen und die Oberhand über diese gewinnen, womit ohne Zweifel eine Verstärkung des Verwesungsprozesses verbunden ist. Verglichen mit dem Sandboden der ersten Untersuchung ist die Bodendecke des geschonten Lehmbodens etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Mal so reich an minera-

lischen und humosen Stoffen, die des nicht geschonten aber wohl 5 bis 10 Mal so reich. Es scheint hiernach, dass die zusammenhängendere und die Wurzeln der Deckenpflanzen fester einschliessende Lehmoberfläche beim Streurechen einen grösseren Widerstand leistet, als der lose Sandboden. — Der Obergrund ist reicher an pflanzennährenden, in Wasser und in Säure löslichen Mineralstoffen, wie begreiflich auch an organischen Stoffen und an Stickstoff, als der Untergrund, nur Kalk- und Talkerde bilden vereinzelte Ausnahmen. Bei dem Sandboden war umgekehrt der Untergrund reicher an löslichen Mineralstoffen. Offenbar ist dies eine Folge der starken Absorptionskraft, welche der über 50 Proz. feinerdige Theile enthaltende Lehm gegen die durch Verwitterung und Verwesung löslich gewordenen Mineralstoffe ausübt; während diese bei dem Sandboden bis in den Untergrund versickern können. Im Uebrigen sind Obergrund und Untergrund völlig gleichartig, den Sandböden gegenüber besitzen sie etwa 2 bis 2½ Mal mehr pflanzennährende Mineralstoffe, besonders viel Phosphorsäure, an humosen Stoffen aber einen 3 bis 4 Mal, und bezüglich der nicht geschonten Böden, einen noch erheblich grösseren Reichthum, und ein ähnliches Verhältniss giebt sich auch rücksichtlich der in Wasser löslichen organischen Stoffe zu erkennen. Interessant ist noch der hohe Stickstoffgehalt, welcher darauf hindeutet, dass ein Theil des Stickstoffs an Mineralstoffe (Thon, Eisenoxyd etc.) gebunden ist, da humose Stoffe mit einem so hohen Stickstoffgehalte, wie hier herauskommen würde, nicht existiren. — Der geschonte Boden ist im Ober- wie im Untergrunde reicher an mineralischen Pflanzennährmitteln und an humosen (löslichen und unlöslichen) Stoffen als der nicht geschonte. Verglichen mit den Sandböden der ersten Untersuchung zeigt sich für beide Bodenarten, dass sie besonders arm an Talkerde und nächstdem an Kalkerde sind. Weiter ergiebt sich aus der Vergleichung, dass die sandigen Bodenarten durch fortgesetztes Streurechen viel leichter und gründlicher verdorben werden müssen, als die lehmigen.

Endlich giebt Stöckhardt noch vergleichende Berechnungen der Mineralstoffe des Holzbestandes und der Mineralstoffe der Bodendecke und des Bodens selbst, sowie der Zeiträume, für welche die gegenwärtigen Vorräthe an Pflanzennährstoffen bei verschiedener Benutzung des

Bodens ausreichen würden. Wir müssen rücksichtlich dieser Berechnungen auf die Originalabhandlungen verweisen. Am Schlusse seiner ersten Abhandlung spricht Stöckhardt folgendes Urtheil über die Nachtheile des Streurechens aus: „Der in vielen Haidesanddistrikten noch üblichen Wirthschaftsweise, mit ärmlicher Waldstreudüngung Körner auf Körner zu bauen, habe ich vor Jahren schon das Prognostikon gestellt, und ich stelle es mit denselben Worten heute wieder: Feld und Wald müssen den Krebsgang gehen, wenn man dem letzteren hier das, was er dem Boden erworben, mit der Streu immer wieder wegnimmt, um damit dem ersteren eine unzureichende Unterstützung angedeihen zu lassen. Bei diesem Verfahren wird der Waldboden endlich ruinirt und der Feldboden doch nicht nachhaltig gekräftigt."

Meergeile vom Dümmersee.

W. Wicke*) analysirte die sogenannte Meergeile vom Dümmersee. Es ist dies eine in der Umgebung des genannten Sees sich findende aus niederen Organismen, namentlich Algen und Ulven gebildete Torfart, welche sehr viele Aschenbestandtheile enthält. Im frischen Zustande bildet sie eine hellgelbe, äusserst zähe, elastisch weiche, brodteigartige Masse, die beim Austrocknen steinhart wird. Wicke fand darin:

Verbrennliche organische Substanzen	24,65	Proz.
Kohlensauren Kalk	57,46	„
Kohlensaure Magnesia	1,56	„
Schwefelsauren Kalk	6,61	„
Eisenoxyd und Thonerde	2,62	„
Sand	7,29	„
	100,19	Proz.

Analyse von Nilschlamm.

Eine Untersuchung von Nilschlamm, welcher bei Theben aufgenommen war, hat W. Wicke**) mit folgendem Resultate ausgeführt:

Der bei 120° C. getrocknete Schlamm enthielt:

Eisenoxyd	15,992	in verdünnter Salzsäure löslich.
Thonerde	10,341	
Kalk	1,817	
Magnesia	2,271	
Kali	0,691	
Natron	1,283	
Phosphorsäure	1,070	
Lösliche Kieselsäure	12,098	

*) Journal für Landwirthschaft. Bd. 9, S. 157.
**) Journal für Landwirthschaft. Bd. 9, S. 161.

Chlor	0,744	in verdünnter Salzsäure unlöslich.
Eisenoxyd	5,095	
Thonerde	7,385	
Kalk	0,933	
Magnesia	0,933	
Kali	0,552	
Natron	2,127	
Kieselsäure	26,801	
Chemisch gebundenes Wasser und organische Substanzen	9,426	
	99,559	

Schwefelsäure war nur in Spuren vorhanden.

Zu vergleichen wären die Analysen von Nilschlamm, welche Peters*), Moser**), Johnson, La Jonchère***), Payen und Poinsot†) und Hörner††) lieferten. Peters fand in 100,000 Theilen Nilschlamm 66 Theile Schwefelsäure; Moser 1 Proz., Johnson und Hörner 0,3 bis 0,4 Proz. Gyps.

Untersuchung von Bodenarten aus dem französischen Rieth.

Nicklés†††) veröffentlichte eine Untersuchung der in dem französischen Rieth sich vorfindenden Bodenarten. Dies Rieth ist ein Lössmergelgelände, welches sich auf dem linken Rheinufer zwischen Schlehstadt und Strassburg in bedeutender Ausdehnung erstreckt und sich nur wenig über das Niveau des Rheins erhebt. Der grösste Theil dieses Landes dient als Wiese, liefert aber nur geringe Ernten eines sauren Heus.

Die untersuchten Erdproben, welche von der Ebene bei Herbsheim entnommen waren, bestanden aus:

1. der unmittelbar unter dem Rasen liegenden moorigen Erdschicht;
2. der 1 Dezimeter tiefer liegenden grauen Erde;
3. einer weisslichen Erde — Löss —, welche $1/2$ Dezimeter unter Nr. 2 lagert und von dieser durch die Färbung sich unterscheidet.

---

*) Der chemische Ackersmann. 1860. S. 99.
**) Chemisches Centralblatt. 1856. S. 780.
***) Hoffmann's Jahresbericht. II. Jahrgang. S. 219.
†) Pharmaceut. Centralblatt. 1852. S. 152.
††) Jahresbericht von Liebig und Kopp. 1852. S. 982.
†††) Journal d'agriculture practiq. 1864. Bd. 2, S. 402.

Die Untersuchung ergab in den lufttrocknen Erden folgende Bestandtheile:

	Nr. 1. Obere Schicht.	Nr. 2. Mittlere Schicht.	Nr. 3. Untere Schicht.
Unlöslicher Sand	75,51	60,49	56,71
Lösliche Kieselsäure	0,75	1,00	1,30
Kohlensaurer Kalk	1,20	17,42	27,65
Kohlensaure Magnesia	1,00	2,53	3,50
Kohlensaures Eisenoxydul	10,45	6,65	—
Thonerde und Eisenoxyd	—	Spuren	4,05
Wasser	3,70	2,96	6,35
Kali, Natron, Ammoniak, Magnesia, Salpetersäure, Phosphorsäure, Chlor und organische Substanzen	7,39	8,95	0,44
	100,00	100,00	100,00

Das Eisen ist bei Nr. 2 als kohlensaures Eisenoxydul aufgeführt, obgleich es ganz oder theilweise in organischer Verbindung mit den Humussubstanzen sich befindet. Niklès macht bei dieser Gelegenheit auf die Entdeckung von Kuhlmann aufmerksam, dass das Eisenoxyd in Berührung mit organischen Substanzen, an diese einen Theil seines Sauerstoffgehalts abgiebt und sich zu Oxydul reduzirt, während umgekehrt das Eisenoxydul bei Anwesenheit von Kalk oder anderen alkalischen Körpern durch den Einfluss des atmosphärischen Sauerstoffs sich in Oxyd verwandelt.

Analysen von Schwarzerde

A. Weinhold*) analysirte zwei Proben russischer Schwarzerde. Dieselben enthielten in 100 Theilen:

Hygroskopisches Wasser	4,35	5,40
Organische Substanz und chemisch gebundenes Wasser	7,81	12,83
Mineralbestandtheile	87,84	81,77
	100	100

Von den Mineralstoffen wurde durch das zehnfache Gewicht 10prozentiger Salzsäure bei gewöhnlicher Temperatur in 24 Stunden gelöst (auf 100 Theile der lufttrockenen Erde):

*) Amtsblatt für die landw. Vereine des Königreichs Sachsen. 1864. Seite 112.

	Frischer Boden.	Bebauter Boden.
Kieselsäure	0,25	0,15
Phosphorsäure	0,17	0,11
Schwefelsäure	0,09	0,24
Kali	0,35	0,27
Natron	0,13	0,21
Kalkerde	0,79	0,49
Magnesia	0,48	0,37
Eisenoxyd	1,19	0,59
Thonerde	1,70	1,26
	5,15	3,69

Die beiden Bodenarten waren unsignirt; aus einer Bemerkung der Redaktion des Amtsblattes, in welcher der Ertrag der ungedüngten Bodenarten zu 5—6 Scheffel Weizen per Acker angegeben ist, scheint aber hervorzugehen, dass sie nicht aus der fruchtbarsten Region des Tschernosem stammten. Zu vergleichen wären die Analysen von E. Schmid, Payen, Petzholdt und Dehérain; namentlich Petzholdt's Untersuchungen, welche am Fundorte selbst ausgeführt wurden, verdienen Berücksichtigung. Uebrigens bemerkt Petzholdt, dass keineswegs alle Gegenden, wo Schwarzerde vorkommt, besonders fruchtbar sind. (Erdmann's Journal Bd. 12, S. 277, Bd. 49, S. 129, Bd. 51, S. 1.)

Sehr interessante Mittheilungen über die Schwarzerde finden sich in dem Aufsatze: Der Zuckerrübenbau in der Ukraine von L. Schwürz in der Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie, 1864, S. 229.

Analysen von Basalt.

Carl Bischof*) unternahm eine quantitative Bestimmung der Alkalien im festen und verwitterten Basalte. — Der Basalt stammte vom Rückersberge bei Oberkassel. Die untersuchten Proben waren I. fester, anscheinend völlig unangegriffener Basalt; II. gelbgrauer, gänzlich durchlöcherter, aber doch fester Basalt, dem Anscheine nach schon sehr zersetzt; III. zu Erde verwitterter Basalt, mit noch festen Basalttrümmern untermischt.

Von den Proben lösten sich durch Behandlung mit Salzsäure:

I. 26,40 Proz.
II. 18,33 „
III. 16,71 „

*) Erdmann's Journal. Bd. 93, S. 267.

100 Theile Basalt enthielten an Alkalien:

	In Salzsäure löslich.		In Salzsäure unlöslich.		Im Ganzen.	
	Kali.	Natron.	Kali.	Natron.	Kali.	Natron.
I. Fester Basalt	0,24	1,49	0,19	1,02	0,43	2,51
II. Durchlöcherter Basalt	0,14	0,54	0,28	1,26	0,42	1,80
III. Basalterde	0,06	0,15	0,29	1,43	0,35	1,59

Die Menge der in Salzsäure löslichen Alkalien ist hiernach im unverwitterten Basalte grösser als im verwitterten. Die Analyse zeigt jedoch, dass der Basalt, welcher nach einer früheren Untersuchung von Bergemann gar kein Kali enthalten sollte, gleichwohl eine nicht unbeträchtliche Menge davon enthält. Bereits früher hat C. Bischof in der Asche von Buchen- und Eichenholz, welches auf Basalt gewachsen war, nur geringe Mengen von Natron, dagegen grössere Mengen von Kali nachgewiesen. Obige Analysen erklären diesen Kaligehalt.

Analysen von Infusorienerde.

Infusorienerde*), in der Lüneburger Haide bei Hützel im Amte Soltau gefunden, hat Dr. Sauerwein analysirt. Zwei Proben dieser Erde, von denen die eine schön weiss, die andere schmutzig hellgrau war, ergaben folgende Bestandtheile:

	Weiss.	Grau.
Wasser	6,75 Proz.	7,90 Proz.
Organische Substanz	2,31 „	3,89 „
Eisenoxyd	1,48 „	1,82 „
Thonerde	1,64 „	3,53 „
Kohlensaurer Kalk	1,31 „	1,50 „
Kieselsäure	86,44 „	80,92 „
	99,93 Proz.	99,56 Proz.

Im geglühten Zustande eignet sich diese Infusorienerde vorzüglich zur Darstellung von Wasserglas. — Die Zusammensetzung der ersten Probe stimmt ziemlich mit der früher von Wicke für die Infusorienerde von Oberhohe bei Uelzen ermittelten überein.

Analyse von Trass.

Eine Analyse des Trasses aus dem Brohlthale von der Herfeld'schen Grube bei Plaidt hat Dr. Vohl**) veröffentlicht. Derselbe fand folgende Zusammensetzung:

*) Aus Monatsblatt des Gewerbevereins für das Königr. Hannover. 1863. Nr. 1 und 2, durch Polytechn. Centralblatt. 1864. S. 696.

**) Polytechnisches Journal. 1864. S. 201.

Wasser mit Spuren von Ammoniak . . .	12,65	in Wasser unlöslicher Theil.
Kieselsäure	53,07	
Thonerde	18,28	
Eisenoxydul	3,43	
Manganoxydul.	0,58	
Kalk	1,24	
Magnesia.	1,31	
Kali	4,17	
Natron	3,73	
Phosphorsäure	0,05	
Chlor	0,17	in Wasser löslicher Theil.
Magnesium, Kalium, Natrium etc.	0,27	
Wasser und Spuren von Schwefelsäure .	0,13	
Unlösl. Rückstand d. wässrigen Auszugs	0,04	
Verlust	0,88	
	100,00	

Resultate von Bodenanalysen in Westphalen*). — Nach Beendigung der Einschätzungsarbeiten behufs der Grundsteuerveranlagung beauftragte der Vorsitzende der Kommission im Kreise Steinfurt einen Chemiker, die verschiedenen Klassen von Ackererde auf ihren Gehalt an Phosphorsäure, Humus, Eisenoxyd, Kalk und Magnesia zu untersuchen. Aus der Untersuchung von 19 Musterproben ergab sich das interessante Resultat, dass der Gehalt an Phosphorsäure in der ersten Klasse am grössten ist und mit jeder tieferen Klasse abnimmt. Eine scheinbare Ausnahme findet da statt, wo entweder der Gehalt an Eisenoxyd so hoch steigt, dass er nachtheilig auf die Güte des Bodens einwirkt, oder, wo ein sehr reicher Gehalt an kohlensaurem Kalk auftritt. Weniger regelmässig nimmt der Humusgehalt mit der Verschlechterung des Bodens ab. Es gehen hier also die Ergebnisse der chemischen Prüfung mit denen der praktischen Schätzung der Bodenqualität Hand in Hand. — Leider scheinen die analytischen Belege nicht mitgetheilt zu sein, in unserer Quelle fehlen dieselben. —

Resultate von Bodenanalysen in Westphalen.

Ueber die durchschnittliche jährliche Ein- und Ausfuhr an Mineralsubstanzen liegen Berechnungen für verschiedene Wirthschaften vor, welche wir unten im Auszuge

Bodenstatik.

*) Aus der landwirthschaftl. Zeitung für das nordwestl. Deutschl. 1864. Nr. 5, durch das landw. Centralblatt für Deutschland. 1864. Heft 12, S. 421.

folgen lassen. Leider sind die verschiedenen Mittheilungen unter sich nicht genau vergleichbar, weil die bei den Berechnungen zu Grunde gelegten Annahmen für die Zusammensetzung der ein- und ausgeführten Substanzen wesentlich differiren. Wir lassen in Nachstehendem eine von Dr. Rautenberg*) mit grosser Sorgfalt berechnete Tabelle über den durchschnittlichen Gehalt der wichtigsten landwirthschaftlichen Ein- und Ausfuhrgegenstände folgen, wegen der den übrigen unten folgenden Berechnungen zu Grunde gelegten Durchschnittsanalysen muss auf die Originalabhandlungen verwiesen werden.

*) Journal für Landwirthschaft. Bd. 8, S. 207.

100 Pfund enthalten:	Feuchtigkeit.	Gesammtmenge der Mineralsubstanzen.	Kali.	Natron.	Magnesia.	Kalk.	Phosphorsäure.	Kieselsäure.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Kalb (Lebendgewicht)	—	3,80	0,243	0,056	0,047	1[illegible]	[illegible]	[illegible],006
Ochs do.	—	4,66	0,172	0,140	0,062	[illegible]	[illegible]	[illegible],013
Schaf do.	—	3,17	0,146	0,144	0,043	1[illegible]	[illegible]	[illegible],019
Schwein do.	—	1,65	0,133	0,016	0,081	[illegible]	[illegible]	—
Wolle	—	2,35	—	0,560	—	[illegible]	[illegible]	[illegible],195
Eier (8—10 Eier = 1 Pfd.)	—	10,70	0,152	0,138	0,019	[illegible]	[illegible]	[illegible],004
Knochenmehl	—	64,60	—	—	0,691	3[illegible]	[illegible]	—
Superphosphat	—	—	2,310	—	1,050	2[illegible]	[illegible]	—
Peruguano	—	—	3,720	—	1,920	11[illegible]	[illegible]	—
Bakerguano	—	—	0,171	0,676	8,207	4[illegible]	[illegible]	—
Stassfurther Abraumsalz	—	—	9,230	17,59	11,57	1[illegible]	[illegible]	—
Buchenholzasche	—	—	12,330	2,120	10,24	4[illegible]	[illegible]	[illegible],280
Eichenholzasche	—	—	8,630	2,790	3,990	6[illegible]	[illegible]	[illegible],940
Fichtenholzasche	—	—	8,250	1,241	3,590	4[illegible]	[illegible]	[illegible],980
Kiefernholzasche	—	—	12,83	1,540	8,850	45,[illegible]	[illegible]	3,410
Hofmist	72,6	5,34	0,698	0,129	0,168	1,062	0,256	1,204
Viehsalz	—	—	—	53,0	—	—	—	—

Nach dieser Tabelle hat Rautenberg die durch den Verkauf landwirthschaftlicher Produkte ausgeführte und durch den Ankauf von Futterstoffen und käuflichen Düngemitteln eingeführte Menge von Mineralsubstanzen einer anerkannt ausgezeichnet bewirthschafteten grösseren hannöverschen Wirthschaft berechnet. Es wurde hierbei berücksichtigt, dass sich die Schafe zu $\frac{1}{6}$ auf Anger und Wiesen ernähren, die Kühe zu $\frac{1}{18}$ auf Weidegang; es wurde daher bei der Berechnung der Ausfuhr, die das Ackerland erleidet, eine entsprechende Quantität Mineralsubstanzen von den exportirten in Abzug gebracht, aber zur Ermittelung der Gesammtausfuhr besonders in Rechnung gezogen. Das in den Wirthschaftsbüchern verzeichnete Schlachtgewicht der ausgeführten Thiere wurde auf Lebendgewicht umgerechnet, wobei angenommen wurde, dass das Schlachtgewicht beim Kalbe 62,05 Proz., beim Schafe 53,55 Proz., beim Schweine, Kopf und Füsse eingerechnet 82,12 Proz. des Lebendgewichts beträgt. In der unten folgenden Tabelle sind für die verkauften Thiere die Mineralsubstanzen der Weichtheile und der Knochen gesondert aufgeführt, bei der Berechnung ist hierbei für die Asche der Weichtheile die Zusammensetzung der Fleischasche zu Grunde gelegt und die Knochenasche beim Kalbe zu 3,094 Proz., beim Schafe zu 2,457 Proz., beim Schweine zu 1,298 Proz. angenom-

men. — Die Flachsernte von einem Morgen wurde zu 2000 Pfd. trocknes Flachsstroh und Samen, der hannöv. Himten Kartoffeln zu 56 Pfd., der Morgen zu 100 Himten, die Kohlernte von einem Morgen zu 20,000 Pfd. angenommen. Für das Buntkorn sind gleiche Gewichtstheile Bohnen, Gerste und Roggen berechnet. Für die ausgeführte Butter sind keine Mineralsubstanzen in Rechnung gebracht. Die Heu- und Weideerträge sind durch Schätzung veranschlagt, wobei angenommen wurde, dass die Hälfte des Weideganges auf den Wegen und auf der Weide selbst für das Ackerland verloren geht.

	Ctr.	Gesammtmenge der Mineralsubstanzen. Pfd.	Kali. Pfd.	Natron. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Kalk. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.
Jährliche Ausfuhr.								
Raps	392	1550	301	27	180	284	601	23
Weizen	1733	3114	957	142	366	109	1487	38
Roggen	463	846	200	85	92	42	400	12
Erbsen	101	249	103	15	19	14	88	2
Bohnen	127	469	148	62	40	24	175	4
Buntkorn	181	467	120	48	43	19	183	39
Flachsernte (Stroh u. Knoten)	720	3096	527	115	199	336	238	1203
Kartoffeln	840	900	585	5	30	15	150	9
Kohl	600	680	303	25	24	94	99	7
Kälber (Lebendgewicht)	74,57	in den Weichtheilen { 52	18	4	1	1	9	1
Schweine do.	115,70	41	15	2	2	3	18	—
Schafe do.	258,33	158	38	31	4	5	58	3
Geschorene Wolle	38,33	90	—	21	—	12	10	7
Wolle der verkauften Schafe (berechnet)	11,34	27	—	6	—	4	3	2
Die Mineral-Substanzen der Kalbsknochen	2,31							
do. der Schweineknochen	1,50	1016	—	—	11	530	409	—
do. der Schafknochen	6,35							
Milch	2102,33	1472	370	145	51	345	413	—
Hofmist	225	1190	156	29	27	237	57	268
Summa		15417	3841	762	1099	2074	4398	1618
Jährliche Einfuhr.								
Gerste (zur Brauerei)	171	381	69	19	33	10	136	100
Schlammmehl (von Gerste)	120	599	113	8	46	15	173	120
Rapskuchen	236	1323	322	—	195	144	488	115
Wiesenheu	4200	35172	6524	6356	1467	3415	3781	12109
Knochenmehl	20	1292	—	—	14	675	521	—
Futtersalz	10	1000	—	530	—	—	—	—
Summa		39767	7028	6913	1755	4259	5099	12444
Die Ausfuhr betrug		15417	3841	762	1099	2074	4398	1618
Bereicherung des Ackerlandes		24350	3187	6151	656	2185	701	10826

Rautenberg hat auch die eventuelle Verarmung der Wirthschaft berechnet, wenn das Wiesenheu nicht als eingeführt betrachtet wird und der auf den Weiden produzirte Theil des Lebendgewichts der Thiere, sowie die entsprechenden Prozente bei der Wolle und Milch von der Ausfuhr nicht in Abrechnung gebracht werden.

Es beträgt alsdann:

	Im Ganzen. Pfd.	Kali. Pfd.	Natron. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Kalk. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.
die Ausfuhr an Mineralstoffen	15702	3870	783	1104	2170	4495	1621
die Einfuhr nach Abzug von Heu und Weide	4595	504	557	288	844	1318	335
Verarmung . . .	11107	3366	226	816	1326	2977	1286

Das Resultat dieser Berechnung zeigt, dass eine bedeutende Ausfuhr an Mineralstoffen stattfinden würde, wenn das Heu der Wiesen nicht den Verlust des Ackerlandes überreichlich deckte. In dem vorliegenden Falle ist die Produktionsfähigkeit der Wiesen durch Schlammabsetzungen bei Ueberfluthungen gesichert, es geht aber aus dieser Berechnung der Werth künstlicher Bewässerungen, resp. die Nothwendigkeit der Düngung der Wiesen für die Erhaltung der Ertragfähigkeit derselben und somit der ganzen Wirthschaft hervor.

Eine ähnliche Berechnung der Ein- und Ausfuhr von Mineralstoffen theilt G. Schmied*) aus Walkenried mit. Die der Rechnung zu Grunde gelegten Durchschnittszahlen für den Gehalt an Mineralstoffen weichen von den obigen Rautenberg'schen Zahlen vielfach nicht unbedeutend ab, wir müssen jedoch bezüglich ihrer auf die Quellen verweisen. Die Berechnung bezieht sich auf den Zeitraum vom 14. Juli 1860 bis 14. Juli 1861. Das in der Ausgabe berechnete Gewicht des Viehes ist die Summe des Gewichtes des verkauften Viehes weniger der Summe des in die Wirthschaft eingeführten.

*) Mittheilungen des Vereins für Land- und Forstwirthschaft im Herzogthum Braunschweig. 1864. Heft 2, durch landw. Centralblatt für Deutschland. 1864. Heft 10.

	Kali. Pfd.	Kalk. Pfd.	Talkerde. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Kieselerde. Pfd.	Stickstoff. Pfd.
Einfuhr.						
Hafer . . . . 1191 Schffl.	298	76	116	488	774	1181
Wicken . . . . 24 „	15	2	4	18	1	95
Asche . . . . 27 „	94	580	67	100	27	—
Zugekaufter Mist 218 Fuder = 4260 Ctr.	1789	3450	596	980	2989	1917
Kalk (90 % Kalkgehalt) . . 145 Centr.	—	13050	—	—	—	—
Gebrannter Gyps . . . . . . 52 „	—	2142	—	—	—	—
Guano . . . . 255 „	663	1224	1836	3315	25	3315
Saurer phosphorsaur. Kalk 90 „	—	2205	54	1530	—	—
Spülich (zu 2 Quart 1 Pfd. Roggen) . . . . 213900 Quart	—	—	—	—	—	—
Roggen . . . . 1337 Schffl.	606	48	199	832	48	1427
Oelkuchen . . . . 722 Centr.	1083	—	1011	1733	—	3610
Asche von 199 Malter Brennholz ?	218	1546	191	266	74	—
Wiesenheu . . . . 3560 Centr.	4272	3560	1424	1780	7120	4628
Summa der Einfuhr	9038	27883	5498	11042	11058	16123
Ausfuhr.						
Raps . . . . 614 Schffl.	822	368	316	483	18	1243
Weizen . . . . 601 „	234	9	104	366	29	970
Roggen . . . . 2690 „	1218	97	401	1676	96	3766
Gerste . . . . 289 „	158	12	32	131	73	332
Erbsen . . . . 101 „	67	13	13	76	6	630
Bohnen . . . . 64 „	91	10	18	70	1	206
Vieh . . . . 515 Centr.	210	450	230	700	20	1081
Milch . . . . 292 „	40	24	2	40	—	1956
Wolle . . . . 80 „	15	34	16	52	2	1200
Summa der Ausfuhr	2855	1017	1128	3594	245	11384
Die Einfuhr betrug	9038	27883	5498	11042	11058	16123
Bereicherung des Ackerlandes . .	6183	26766	4370	7448	10813	4739

Auch ohne die Zurechnung des Wiesenheus ist in dieser Wirthschaft die Ausgabe durch die Einnahme reichlich gedeckt. Die Angaben für den Stickstoff in der Tabelle stellen nur die direkte Aus- und Einfuhr in den Produkten und im Dünger einander gegenüber, diese Zahlen haben nur einen relativen Werth, da der Boden einerseits bei der Verwesung seiner organischen Bestandtheile Stickstoff verliert, und ihm andererseits aus der Luft stickstoffhaltige Verbindungen zugeführt werden.

Dr. Fr. Stohmann*) berechnete die Ein- und Ausfuhr

*) Mittheilungen des Vereins für Land- und Forstwirthschaft in Braunschweig. 1864. Heft 3, durch landw. Centralblatt für Deutschland. 1864. Heft 10.

von Mineralsubstanzen in der Wirthschaft des Amtsraths Rimpau in Schlanstedt, wobei er die oben mitgetheilte Rautenberg'sche Tabelle über den Mineralstoffgehalt der verschiedenen Ein- und Ausfuhrgegenstände zu Grunde legte.

Ueber den Betrieb der Wirthschaft findet sich in unserer Quelle bemerkt, dass auf dem Gute eine Bierbrauerei, eine seit 1839 erbaute Zuckerfabrik mit einem Betriebe von 150,000 Ctr. Rüben und seit 1861 eine kombinirte Kartoffel- und Melasse-Spiritusbrennerei vorhanden sind; letztere verarbeitet nicht allein die selbsterzeugten Kartoffeln und die Melasse, sondern auch noch grosse zugekaufte Quantitäten beider Stoffe. Ein Theil der für die Brennerei erforderlichen Kartoffeln wird von den Nebengütern Anderbeck und Langenstein geliefert. Diese bekommen dafür Ersatz in Schlempe und Mazerationsrückständen der nach dem Schützenbach'schen Verfahren arbeitenden Zuckerfabrik. Die Viehzucht ist in den Berechnungen nicht berücksichtigt, ein Theil des Ueberschusses ist hierauf zu rechnen; der Ueberschuss an Kali und Phosphorsäure reicht aber so weit, dass jährlich eine Million Pfund von selbst gezogenem Vieh hätte exportirt werden können, ohne dass ein Mangel eingetreten wäre. Da nun aber der bei weitem grösste Theil des Viehes (bei einem Bestande von 48 Pferden und 360 Kopf Rindvieh) in ausgewachsenem Zustande angekauft wird, so wird von diesem verhältnissmässig wenig konsumirt. Nur die Schweinezucht wird im grossen Maassstabe betrieben, die Thiere werden aber meistens schon als Ferkel abgegeben. — Die Berechnung erstreckt sich über den Zeitraum von 1839 bis 1863, Stohmann hat ferner speziellere Berechnungen für je sechs Jahre ausgeführt, die hier aber nicht reproduzirt werden können; wir geben daher in der folgenden Tabelle nur die Uebersicht über die Ein- und Ausfuhr während des ganzen Zeitraums von 24 Jahren.

		Kali.	Natron.	Magnesia.	Kalk.	Phosphor-säure.	Kieselsäure.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Gesammt-Einfuhr.							
Weizen	29700	164,2	24,4	63,0	18,6	255,1	6,6
Roggen	101900	463,7	197,7	213,0	97,9	980,3	28,5
Gerste	279400	1126,0	315,8	544,8	156,5	2215,6	1623,3
Hafer	2,511300	9442,5	1732,8	5097,9	2235,0	11953,8	32571,7
Erbsen	206000	2084,7	311,0	391,4	286,3	1790,1	43,2
Bohnen	562500	6525,0	2756,2	1749,3	1052,0	7700,7	180,0
Wicken	33500	195,7	97,8	46,8	45,2	239,2	10,7
Rübenkerne	19400	205,2	165,4	194,2	171,3	176,8	23,7
Kartoffeln	2,720400	19151,5	135,9	1142,5	462,4	4706,2	299,2
Zuckerrüben	12,031800	43795,8	7339,4	8181,6	5775,2	13716,3	3007,8
Kartoffelschlempe	14,350300	33149,2	5740,0	6314,1	3874,6	14493,7	2439,5
Roggenstroh	262400	1637,1	—	134,3	419,8	218,3	5583,3
Melasse	599300	32793,2	—	—	—	23,0	—
Biertreber	594500	303,2	48,3	725,4	832,3	2728,8	2318,5
Oelkuchen	4,282700	58244,7	—	35832,2	26038,7	88223,6	20856,8
Kleie	308000	3696,0	—	2464,0	616,0	6776,0	616,0
Heu und Grummet	13,094100	203351,3	88385,1	45698,4	106455,0	117846,9	377371,9
Peruguano	798000	29685,5	—	15321,6	91131,6	84109,1	—
Bakerguano	10100	17,3	68,3	828,9	4381,4	4073,3	—
Knochenmehl	75100	—	—	518,9	25331,2	19563,5	—
Knochenkohle	111300	—	—	1446,9	44853,9	32944,8	—
Superphosphat	393600	9092,2	—	4132,8	95251,2	74114,9	—
Gyps	1,325500	—	—	—	546106,0	—	—
Kalk	2,060300	—	—	—	1088391,2	—	—
Berliner Düngpulver	12000	37,2	104,2	—	—	2394,0	—
Abraumsalz	8000	738,4	1407,2	925,6	89,6	—	—
Summa der Einfuhr		455899,6	108829,5	131467,6	1994072,9	491194,0	446980,7

		Kali.	Natron.	Magnesia.	Kalk.	Phosphorsäure.	Kieselsäure.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Gesammt-Ausfuhr.							
Weizen	4,993000	27611,2	4094,3	10585,2	3145,6	42889,8	1098,5
Roggen	2,197200	9997,3	4262,7	4592,2	2109,3	20060,5	615,2
Gerste	2,029000	8176,0	2292,5	3956,2	1136,2	16088,4	11787,3
Hafer	376800	1416,7	260,0	764,8	335,4	1793,5	4887,2
Erbsen	27600	279,4	41,6	52,4	38,4	239,9	5,8
Bohnen	25900	300,5	126,9	80,5	48,4	354,6	8,4
Wicken	29400	171,7	85,9	41,2	39,7	209,9	9,4
Kartoffeln	12,986300	91423,4	648,3	5454,2	2207,6	22466,3	1428,6
Oelfrüchte	860800	6593,7	602,5	3942,5	6206,4	13178,8	499,3
Zuckerrüben	391700	1425,8	238,9	266,3	188,0	446,5	97,9
Zuckerrübensamen	357400	3781,5	3047,8	3579,3	3156,0	3257,1	437,4
Flachs	1,466000	10731,1	2345,6	4046,2	6831,6	4837,7	24496,8
Zucker	15,770100	60557,0	51095,0	—	15375,7	—	1655,8
Melasse	1,403600	76804,6	—	—	—	53,8	—
Melassenschlempe	164000	1682,6	—	—	—	1,2	—
Kartoffelschlempe	553500	1278,6	221,4	243,5	149,4	559,0	94,1
Wolle	106600	—	596,9	—	333,7	283,5	207,9
Milch	2,638800	4644,3	1820,7	633,3	4327,6	5198,4	—
Butter	298500	—	—	—	—	—	—
Mazerationsrückstände	3,604200	14056,3	3964,6	—	13335,5	7929,2	14777,2
Summa der Ausfuhr		320931,7	75745,6	38237,8	58964,5	139848,1	62106,8
Die Einfuhr betrug		455899,6	108829,5	131467,6	1994072,9	491194,0	446980,7
Bereicherung des Ackerlandes		134967,9	33083,9	93229,8	1935108,4	351345,9	384873,9

Aus diesen Tabellen geht deutlich hervor, dass der Boden von Schlanstedt während dieses vierundzwanzigjährigen Wirthschaftsbetriebes eine ausserordentliche Bereicherung an mineralischen Pflanzennährstoffen erfahren hat. Auch wenn man die von Stohmann für die einzelnen sechsjährigen Perioden gegebenen Bilanzen übersieht, so stellt sich nur einmal in einem sechsjährigen Zeitraume ein Defizit von 3397 Pfd. Kali heraus, welches aber in der nächsten Periode, in der ein Ueberschuss von 121,861 Pfd. Kali vorhanden war, sofort gedeckt wurde. Auch bei dieser Wirthschaft wird die Ausfuhr des Ackerlandes zu einem bedeutenden Theile durch den Ertrag der Wiesen gedeckt, aber bringt man auch das Heu und Grummet von der Summe der eingeführten Stoffe in Abzug, so ergiebt sich doch nur bezüglich des Kalis und des Natrons eine Verminderung des Mineralstoffgehalts des Ackerlandes.

Prof. F. Krocker*) theilt eine Berechnung über die durchschnittliche jährliche Ein- und Ausfuhr an Mineralsubstanzen bei der Domaine Proskau mit, welche sich auf den Zeitraum von 1853 bis 1863 bezieht.

Zur Orientirung über die Verhältnisse der Wirthschaft sei vorausgeschickt, dass die Domaine Proskau ein Areal von 4112 Morg. 48 □Rthn. besitzt, davon kommen auf Ackerland 3058 Morg. 145 Rthn, auf Wiesen 407 Morg. 139 Rthn., auf beständige Weiden 74 Morg. 76 Rthn., der Rest besteht in Teichen, Hofstellen, verpachteten Ländereien etc. Die Bodenbeschaffenheit ist wechselnd, vom Sandboden bis zum schwersten Thonboden. An gewerblichen Anlagen finden sich auf dem Gute eine Branntweinbrennerei, welche in den letzten drei Jahren durchschnittlich 16,624 Scheffel Kartoffeln verarbeitete, und eine Brauerei, die im gleichen Durchschnitt jährlich 950 Tonnen einfaches und 380 Tonnen Lagerbier lieferte. Ueber den Viehstand fehlen die Angaben. Die Wiesen sind alljährlich sich wiederholenden Ueberfluthungen aus Bächen oder dem Oderstrome ausgesetzt, wodurch mit Rücksicht auf die hierbei stattfindende Ablagerung von Pflanzennährstoffen ihre stets gleiche Ertragsfähigkeit gesichert erscheint. Wegen der bei

*) Die landwirthschaftliche Akademie Proskau. Unter Mitwirkung der Lehrer geschildert von H. Settegast. Berlin 1864, bei Wiegandt und Hempel.

der Berechnung zu Grunde gelegten Durchschnittsannahmen für den Gehalt der ein- und ausgeführten Gegenstände an Mineralsubstanzen muss auf das Original verwiesen werden, die Gewichtsangaben der in den nachfolgenden Tabellen genann- Produkte sind theils direkt ermittelte, theils nach üblichen Sätzen berechnete.

		Kali.	Kalk.	Magnesia.	Phosphorsäure.	Kieselsäure.
	Ctr.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Ausfuhr.						
Weizen	675	371	33,75	148,5	607,5	13,5
Roggen	141,5	70,75	7	31	127	3
Raps	666,5	533	466,5	333	1066	40
Mais	15	5,25	0,6	3	9	0,3
Erbsen	28	28	3,9	5,3	25	0,5
Bohnen	8,5	8,5	1,5	2,1	10	0,25
Lupinen	16	12,8	3,5	8	20	1,6
Buchweizen	32	5,4	1,3	3,8	16	0,2
Rüben	3823	1529	191	267	382	76
Kartoffeln	1136	681	34	45	170	11
Leinsamen	22	26,4	11	8,8	20	1,6
Kleesamen	10	12	2	4	11	0,7
Rübensamen	40	42	36	40	36	0,5
Hopfendolden	15,4	37	11,5	6	22	24
Flachsernte v. 25 Morgen	450	360	225	135	180	720
Tabakblätter	3,5	10,5	14	7	2,1	3,5
Einfaches Bier	2517	302	17,6	37,7	251,7	75,5
Bairisches Bier	528	79,2	5,3	10,5	68,6	21
Pferde (Lebendgewicht)	24	4	48	1,4	43,2	0,31
Rinder do.	240	40	480	14	432	3,1
Kälber do.	12,8	3	20,4	0,6	18	—
Schafe do.	349	52,3	453	14	419	6,9
Schweine do.	29,5	3,8	20,6	0,8	20,6	—
Wolle	58	—	18	—	15	11,5
Milch	1745	314	296	42	349	—
Spiritus à 80%	83069	—	—	—	—	—
Summa der Ausfuhr		4531	2401	1168	4320	1015

	Ctr.	Kali. Pfd.	Kalk. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.
Einfuhr.						
Gerste	122,5	67	8,5	22	98	61
Hafer	38	15	3	7,5	19	45
Wicken	9,4	5,6	1,3	1,3	7	0,3
Esparsettesamen	1,5	2,0	2,1	0,5	1,6	—
Kleie	35	42	7	28	77	0,5
Rapskuchen	572	800	343	457	1144	45
Pressling	798	319	143	56	80	40
Melasse	215	1075	107,5	—	10,7	—
Peruguano	117	409	1287	222	1404	—
Knochenmehl	130	—	4160	130	3120	—
Breslauer Düngerpulver	77	—	924	—	693	—
Asche	200	1200	2400	600	600	800
Gyps	208	—	624	—	—	—
Kalk	2280	912	193800	4560	—	—
Wiesenheu	4770	5724	3816	1908	2385	9540
Summa der Einfuhr		10570	207626	7992	9639	10531
Die Ausfuhr betrug		4531	2401	1168	4320	1015
Bereicherung des Ackerlandes		6039	205225	6824	5319	9516

Auch in dieser Wirthschaft findet eine sehr bedeutende Bereicherung des Ackerlandes an mineralischen Pflanzennährstoffen statt, allerdings wird auch hier ein grosser Theil derselben in dem Heu von den Wiesen entnommen, aber der Ueberschuss an Phosphorsäure und Kali, den beiden wichtigsten Pflanzennährstoffen, bleibt immer noch beträchtlich, wenn auch das Wiesenheu nicht als Einfuhr mit berechnet wird.

Wir bemerken hierzu noch, dass die in dem vorigen Jahrgange dieses Berichtes Seite 203 mitgetheilte Berechnung der Ein- und Ausfuhr an Mineralstoffen in der Sahlis-Rüdigsdorfer Gutswirthschaft von Bake*), Udo Schwarzwäller**), H. Schuhmacher und Dr. John***) in mehreren wesentlichen Punkten rektifizirt worden ist. Theils beziehen sich diese Berichtigungen auf Rechnungsfehler, theils aber auch auf die bestehenden wirthschaftlichen Verhältnisse, welche, wie dies aus einer früheren Veröffentlichung über die betreffende Wirthschaft †) hervorgeht, in manchen Beziehungen

*) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 121.
**) Landw. Zeitung für Nord- und Mitteldeutschland. 1863. Nr. 46.
***) Landw. Annalen des Mecklenb. patr. Vereins. 1864. Nr. 4.
†) Fragmentarische Nachrichten über die Verhältnisse der Rittergüter Sahlis, Rüdigsdorf und Neuhof nebst Zubehörungen von Dr. W. Crusius. Dresden 1843, bei Teubner.

von den der Berechnung zu Grunde gelegten Annahmen erheblich abweichen. So ist, um nur einige der Haupteinwendungen anzudeuten, fast die Gesammternte der Gerste in Ausfuhr gestellt, während auf dem Gute eine Brauerei existirt, die jährlich 6000 Eimer Bier geliefert und hierzu nicht nur mit geringen Ausnahmen alle auf dem eigenen Areale erbaute, sondern auch noch grosse Mengen zugekaufter Gerste verarbeitet haben soll. Die hierbei abfallenden Malzkeime und Trebern sind in der Wirthschaft verfüttert worden. Ferner ist bei der Berechnung eine gleiche Grösse der Garben für den ganzen Zeitraum von 1826 bis 1860 angenommen, während anfänglich das Getreide mit der Sichel geschnitten wurde, an deren Stelle später die Sense trat, wobei jedoch bis zum Jahre 1840 das Strohseil beibehalten, dann aber durch das Kornseil ersetzt wurde. Hierdurch findet die von Crusius als Beweis für die Abnahme der Produktivität geltend gemachte Beobachtung, dass vor 34 Jahren 100 Schock Garben so viel Körner enthielten, wie jetzt 140 bis 150 Schock, eine einfache Erklärung. Wegen der übrigen gegen das Crusius'sche Rechnungswerk erhobenen Einwendungen verweisen wir auf die Originalmittheilungen und bemerken nur noch, dass Prof. W. Knop, welcher die Crusius'sche Berechnung veröffentlichte, die Bedenken als richtig anerkennt, sich jedoch ausser Stande erklärt, dieselben aufzuklären. Die aus der Rechnung abgeleitete Folgerung, dass bei der stattgehabten Bewirthschaftung des Gutes Sahlis-Rüdigsdorf eine Erschöpfung des Ackerlandes an pflanzennährenden Mineralstoffen und dadurch eine Abnahme der Produktivität eingetreten sei, verliert hierdurch sehr an Werth, es scheint jedoch auch hier, wie bei mehreren der obigen Wirthschaften, dem Wiesenareale kein ausreichender Ersatz für die ausgeführten Mineralsubstanzen geliefert worden zu sein.

Rückblick.

Bis vor wenigen Jahren betrachtete man die Schutt- und Schwemmgebilde der oberen Erdschichten als chaotisch zusammengewürfelte Trümmermassen, die eines eingehenden Studiums der Geologen nicht werth seien. Erst in neuester Zeit ist es den unermüdlichen Erforschern der Diluvial- und Alluvialbildungen: F. A. Fallou und R. von Benningsen-Förder gelungen, auch bei diesen eine bestimmte Gesetzmässigkeit in ihren Bildungs- und Lagerungsverhältnissen aufzufinden. Die immense Wichtigkeit dieser Forschungen für die Landwirthschaft ist leider noch lange nicht allgemein genug gewürdigt; bis vor Kurzem war A. Stöckhardt der einzige unter den Gelehrten, welcher die Ergebnisse derselben dem landwirthschaftlichen Publikum zugänglich zu machen suchte. Auf diesen Forschungen fussend, schildert Stöckhardt jetzt in einer anziehenden Skizze die Hauptvorgänge, welche in den nördlichen Regionen Deutschlands (und Europa's) während der Tertiär-, Diluvial- und Alluvialepoche stattgefunden haben. Wir entnehmen daraus, dass nach der Kreideepoche die durch Sand- und Thonablagerungen charakterisirte Tertiärperiode eintrat, in welcher noch eine hohe Temperatur den damaligen Erdboden Norddeutschlands mit einer subtropischen Vegetation bedeckte, deren verschüttete Ueberreste in den zu jener Zeit gebildeten Braunkohlenlagern wir noch jetzt erhalten finden.

Durch eine gewaltige vulkanische Hebung, durch welche das nordeuropäische Flachland bis in die Region des ewigen Schnees emporgehoben wurde, fand die Tertiärepoche ihren Abschluss. Die reiche Flora und Fauna, welche zur Zeit der Braunkohlenperiode unser Heimathland bewohnte, erstarrte in der eisigen Temperatur, welche diese Hebung zur Folge hatte. Eisschollen und Eisberge spielten damals eine wichtige Rolle bei der Gestaltung der Erdoberfläche. In dieser Zeit wurden der Diluvialsand, der Lehmmergel und der Diluviallehm abgelagert, aus dieser Epoche stammen auch die über der ganzen Fläche des nordeuropäischen Tieflandes verbreiteten erratischen Blöcke und Geschiebe, welche durch das Eis von Skandinavien zu uns herübergeführt wurden. Nach und nach trat wieder eine Senkung des Erdbodens ein, und es begann damit die letzte, gegenwärtige Periode, die Alluvialepoche, mit welcher die gewaltsame Umbildung der Erdrinde aufgehört hat. Die sich noch immer vollziehenden geräuschlosen Einwirkungen der Luft, der Witterung und der Pflanzen auf den Erdboden werden unserm Auge kaum bemerklich, hervortretender zeigt aber noch immer das Wasser durch Ab- und Anschwemmungen seine erdgestaltende Thätigkeit.

Erwähnt sei hierbei, dass Graf Staël*) Gelegenheit hatte, den Transport von Geschieben und Felsblöcken (bis zu 60 Pud an Gewicht) durch Eisschollen und Eisberge im Pernauschen Meerbusen durch eigene Anschauung bestätigt zu sehen. — Die Hebung von Gesteinsmassen vom Grunde des Meeres wird nach Prof. Edlund**) durch die Bildung von Grundeis begünstigt, welche in Norwegen (unter dem 65° nördl. Br.) häufig bei Tiefen bis zu 200 Fuss im Meere stattfinden soll.

Die Entstehungsgeschichte des Torfes hat in J. Websky einen fleissigen Bearbeiter gefunden. Mag auch die Websky'sche Ansicht, dass die eigentliche Urpflanze aller Torfe das Torfmoos ist, durch die vorliegende Untersuchung noch nicht bis zur Evidenz entschieden sein (wir verweisen hierbei noch auf die von Websky nicht berücksichtigten Untersuchungen der Torflager von Awandus und Rathshof bei Dorpat von Alexander Petzholdt***), nach welchen bei den Wiesentorfen die Carices und Gramineen in genetischer Beziehung eine Hauptrolle spielen), so ist doch die genaue Verfolgung der bei der Torfbildung eintretenden chemischen Prozesse von grossem Interesse. Wir sehen, dass die Metamorphose der abgestorbenen Pflanzen in Torf sich durch eine fortdauernde Abnahme des Sauerstoffgehalts charakterisirt, wogegen der Kohlenstoffgehalt progressiv zunimmt. Der prozentische Gehalt an Stickstoff und Wasserstoff scheint nur geringen Veränderungen zu unterliegen, während letzterer in alten Torfen in gleicher Menge wie in den jüngsten Bildungen vorhanden ist, findet beim Stickstoff durch Elimination anderer Bestandtheile eine prozentische Zunahme statt. — Von besonderem Interesse ist noch der Hinweis auf den anatomischen Bau der Sphagnumarten, durch welchen diese ganz besonders befähigt erscheinen,

*) Bulletin de l'academie imp. de St. Petersbourg. Bd. 6, S. 193.
**) Annalen der Physik und Chemie. 1864. Heft 7.
***) Archiv für die Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands. B. 3, S. 75.

mit einem geringen Fonds von mineralischen Nährstoffen eine grosse Masse von vegetabilischer Substanz zu erzeugen.

Freiherr v. Reichenbach betrachtet die Sternschnuppen (Meteorstaub) als eine Quelle von Phosphorsäure und Magnesia für den Erdboden. Vielleicht lässt sich mit dieser Reichenbach'schen Ansicht die von Barral*) und Robinet ermittelte Thatsache in Rapport setzen, dass im Regenwasser Phosphorsäure sich vorfindet. Die Phosphorsäure soll darin zwar in Verbindung mit Kalk vorkommen, doch ist auch Magnesia, Eisen und Mangan von Brandes**), Lampadius***) und Barral†) im Regenwasser nachgewiesen worden. — Zu bedauern ist, dass bei den von Cohn und Bouis beobachteten Meteorstaubfällen eine chemische Untersuchung des Staubes nicht ausgeführt ist. Nach Ehrenberg's mikroskopischen Untersuchungen ist jedoch der massenhaft niederfallende Meteorstaub in den meisten Fällen irdischer Abkunft; er stammt, wenn er nicht offenbar vulkanischer Natur ist, den darin enthaltenen Infusorien nach sehr oft aus Südamerika, von wo aus er durch Luftströmungen bis zu uns geführt wird. — Endlich möge noch daran erinnert werden, dass Kapitän Callum im hohen Südocean, 60 geographische Meilen von Java, schwarze hohle Kügelchen auf seinem Schiffe sammelte, welche Reichenbach als meteorische Eisenbrandkügelchen ansprach, während Ehrenberg ihnen einen vulkanischen Ursprung zuschreibt.

Bei der Reichardt'schen Untersuchung von 15 Muschelkalkarten interessiren den Landwirth besonders die Bestimmungen der Phosphorsäure, des Kalis und des Stickstoffs. Der Gehalt an Phosphorsäure zeigte sich differirend von 0,0054 bis 2,63 Prozent, keine der untersuchten Sorten war ganz frei von Phosphorsäure. Ein geringer Gehalt an diesem wichtigen Pflanzennährstoffe scheint in den Kalksteinen selten zu fehlen, Stöckhardt††) fand in diversen Kalksteinen 0,5 bis 1 Proz., Forbes†††) 0,14 bis 0,56 Proz. Phosphorsäure. — Der von Reichardt ermittelte Gehalt an Alkalien ist im Verhältniss zu dem von anderen Chemikern gefundenen nur gering, auffällig erscheint noch besonders die Abwesenheit des Natrons, welches nur in den von dem Kernberge stammenden Proben qualitativ nachgewiesen werden konnte. Faist*†) fand im mergeligen Muschelkalke von Jossenhausen 2,77 bis 2,93 Proz. kohlensaure Alkalien, das ist wohl die bedeutendste Menge, welche überhaupt bisher in Kalksteinen aufgefunden wurde, geringere Mengen sind von Schramm**†), C. Schmidt***†), Nessler†*) und Anderen nachgewiesen worden. Der Ursprung der Alkalien und Chloride ist vorzüglich in dem salzigen Wasser zu suchen, unter und in welchem in der Vorzeit die Ablagerung des Kalks erfolgte.

---

*) Journal d'agriculture pratique. 1862. Bd. 1, S. 150.
**) Schweigger's Journal. Bd. 48, S. 153.
***) Erdmann's Journal. Bd. 6, S. 374; Bd. 11, S. 344.
†) Comptes rendus. Bd. 34, S. 283, 854; Bd. 35, S. 427.
††) Der chemische Ackersmann. 1862. S. 112.
†††) Jahresbericht von Liebig und Kopp. 1857. S. 709.
*†) Pharmaceutisches Centralblatt. 1849. S. 724.
**†) Erdmann's Journal. Bd. 47, S. 441.
***†) Annales de Chemie et Pharmacie. Bd. 102, S. 90.
†*) Jahresbericht von Kopp und Will. 1861. S. 1084.

Bei den meisten früheren Analysen von Kalksteinen sind nur Spuren von Chlor notirt, wogegen bei Reichardt's Untersuchungen fast stets ein Uebermaass an Chlor oder Chlor und Schwefelsäure über die Alkalien sich ergab, was für einen Gehalt an Chlorcalcium spricht. Der Schwefelsäuregehalt steigt bis zu 1,697 Proz., die Kalksteine sind demgemäss als gypshaltige zu bezeichnen. — Die Mengen des durch Glühen mit Natronkalk bestimmten Stickstoffs sind nach Reichardt der Art, dass die Annahme der Einwirkung von Aussen durch Absorption von Ammoniak ebenso gestattet ist, wie ein noch vorhandener Gehalt an sickstoffhaltiger organischer Substanz. — Eine lange Reihe von Kalksteinanalysen veröffentlichte auch von Bibra (Journal für praktische Chemie, Bd. 90, S. 416).

Auf den Gehalt an Phosphorsäure in den Fossilien der Juraformation (Koprolithen, Knochen von Sauriern etc.) suchte W. Engelhardt*) von Neuem die Aufmerksamkeit der Landwirthe hinzulenken.

Zwei verbreitete Felsarten: Syenit und Granulit, analysirte Zirkel, auch G. Werther**) und Th. Scheerer***) veröffentlichten Gesteinsanalysen. Aus Scheerer's Untersuchungen ergiebt sich, dass der Gneiss des sächsischen Erzgebirges seit seiner Bildung keine Veränderung seiner chemischen und physischen Eigenschaften durch Naturprozesse erlitten hat. — C. Bischof zeigte, dass der bisher als kalifrei angesehene Basalt vom Rückersberge im unverwitterten Zustande fast 0,5 Proz. dieses Alkalis enthält, wodurch der bisher räthselhaft erschienene Kaligehalt der in dem verwitterten Basalte gewachsenen Pflanzen seine Erklärung findet. — Ueber die in der Lüneburger Haide an verschiedenen Oertlichkeiten gefundene Infusorienerde liegen zwei Analysen von Sauerwein vor, den Trass aus dem Brohlthale analysirte Vohl.

Die Absorptionserscheinungen der Ackererde fanden in Heyden einen Bearbeiter. Entgegen den Ansichten von Brustlein, Theodor Wolff und Peters und in Uebereinstimmung mit Way, Eichhorn und Rautenberg nimmt Heyden an, dass der Hauptaccent bei der Erklärung des Absorptionsvorganges auf den Chemismus der Ackererde zu legen sei. Der Erdboden enthält nach dieser zuerst von Way aufgestellten Theorie gewisse wasserhaltige Doppelsilikate (Zeolithe), in welche durch Substitution der der Absorption unterliegende Körper eingeht, während die eine der beiden Basen des Doppelsilikats ausgeschieden wird. Seit Way die interessante Entdeckung machte, dass die Ackererde das Vermögen besitzt, aus wässerigen Lösungen von Salzen die basischen Körper sich anzueignen, sind von Völker, Liebig, Henneberg und Stohmann und den oben genannten Chemikern umfassende Untersuchungen hierüber ausgeführt worden, ohne dass jedoch bis jetzt die Ursache dieser Eigenschaft des Erdbodens, welche für die Oekonomie desselben von höchster Wichtigkeit ist, völlig aufgedeckt worden wäre. Auch die vorliegende Untersuchung Heyden's bringt den Gegenstand nicht zum Abschluss. Wir machen hier

*) Löbe's Dorfzeitung. 1864. Nr. 2.
**) Erdmann's Journal. Bd. 91, S. 321.
***) Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 126, S. 1.

namentlich auf die Versuchsreihe mit den durch Salzsäure extrahirten Erdböden aufmerksam, deren Ergebniss geradezu der Heyden'schen Schlussfolgerung widerspricht. Hier zeigte sich das Absorptionsvermögen der Erden, deren Zeolithgehalt durch die Einwirkung der Säure zerstört worden war, nur wenig vermindert, bei der konzentrirtesten Säure sogar am wenigsten; die drei anderen Erdproben absorbirten gleiche Mengen von Kali, hiervon war aber die eine Probe mit einem so schwachen Säuregemisch behandelt worden, welches nach Heyden's eigener Behauptung die Silikate nicht angriff. Die in der Erde verbliebene Kieselsäure der zersetzten Silikate kann hierbei eine wesentliche Rolle nicht gespielt haben, denn nach der Entfernung derselben durch Sodalösung zeigte sich die Absorptionsfähigkeit nicht allein nicht vermindert, sondern reichlich doppelt so gross wie bei der rohen Erde. Durch die Behandlung der Erden mit Salzsäure und Sodalösung war zugleich etwa die Hälfte der organischen Substanzen aus der Erde entfernt worden, auch ihre Beseitigung blieb mithin auf das Absorptionsvermögen ohne Einfluss. Ebensowenig zeigen die Heyden'schen Versuche mit verschiedenen Bodenarten eine genaue Konvergenz des Absorptionsvermögens mit dem Gehalte an in Salzsäure löslicher Kieselsäure, wenn auch eine gewisse Uebereinstimmung nicht zu leugnen ist. Bei einer aufmerksamen Durchsicht der Heyden'schen Untersuchungen ergeben sich noch mehrere andere Thatsachen, welche gegen die chemische Natur des Absorptionsvorganges sprechen und weit besser mit der von Peters*) gegebenen Erklärung desselben harmoniren. Es ist nicht zu leugnen, dass gewisse Körper beim Zusammenbringen mit Ackererde unlösliche chemische Verbindungen mit gewissen Bestandtheilen derselben (den Humusstoffen, den Doppelsilikaten, der Thonerde, dem Eisenoxyde etc.) eingehen, der physikalische Vorgang der Absorption ist aber von diesen rein chemischen Prozessen wohl zu unterscheiden.

Ueber die Kondensation von Wasserdampf durch Ackererde und andere feste Körper liegen Untersuchungen von Knop und Magnus vor, aus denen sich ergiebt, dass zu allen Zeiten sich eine Schicht verdichteten Wasserdampfes auf der Oberfläche der Körper befindet, die nach Magnus mit dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft grösser oder geringer wird. Nach Knop ist die Kondensation von Wasserdampf durch poröse Körper von der relativen Sättigung der Atmosphäre unabhängig, abhängig dagegen von einem jeder einzelnen porösen Substanz eigenthümlichen Kondensationsvermögen und der Temperatur derselben. — Auf die Verdichtung von Wasserdampf durch Ackererde machte schon Davy aufmerksam und schrieb dem grösseren oder geringeren Kondensationsvermögen schon einen wesentlichen Einfluss auf die Fruchtbarkeit der Erden zu. Später lieferte von Babo**) eingehendere Untersuchungen hierüber. Die Wasseraufnahme aus einer künstlich mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre stu-

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 2, S. 113.
**) Erdmann's Journal. Bd. 72, S. 273.

dirten Schübler*), Zenger**), Meister***), Wilhelm†), Reinsch††) und Trommer†††).

Knop glaubte gefunden zu haben, dass durch Wasser und verdünnte Salzlösungen keine Spur von Phosphorsäure aus fruchtbaren Ackererden gelöst werde, eine Beobachtung, die mit den Ergebnissen der bisherigen Erdanalysen in Widerspruch stand, jedoch von Fr. Schulze als unrichtig nachgewiesen wurde.

Ueber die Beweglichkeit der mineralischen Nährstoffe im Erdboden theilte Nobbe eine Beobachtung mit, aus welcher hervorgeht, dass die in einem Zeitraume von zwei Jahren gefallene Regenmenge nicht ausreichend war, um eine Auflösung und Vertheilung der Düngestoffe über einen Radius von 5 bis 6 Zoll und hierdurch bezüglich des Pflanzenbestandes eine vollkommene Ausgeglichenheit zu bewirken.

Stöckhardt veröffentlichte Untersuchungen von geschonten und ungeschonten Waldböden. Vielfach schon ist von Agrikulturchemikern und Forstleuten darauf hingewiesen worden, dass eine rücksichtslose Streuentnahme unfehlbar den Ruin des Waldes und des Waldbodens nach sich ziehen müsse. Zum ersten Male ist jetzt durch Stöckhardt die Wirkung der Beraubung des Bodens direkt an diesem nachgewiesen worden. Die Beeinträchtigung des Bodens tritt in den Resultaten dieser Untersuchung in gewaltiger Grösse hervor, bei dem armen Sandboden noch stärker als bei dem reichen Thonboden, woraus sich ergiebt, dass ersterer noch leichter und gründlicher als letzterer durch fortgesetzte Streuentnahme ruinirt werden muss.

Weitere Bodenanalysen, die wir mittheilten, sind: die Untersuchung der Meergeile vom Dümmersee und des Nilschlammes von Wicke, die der terre végétale du Rieth français von Nicklès, endlich die Untersuchung zweier Proben von Tshernosem von Weinhold. — In Westphalen ausgeführte Bodenanalysen sollen ein mit der praktischen Werthschätzung übereinstimmendes Resultat ergeben haben, leider ist die Mittheilung über diese Untersuchungen unvollständig, was um so mehr zu beklagen ist, je weniger noch die Landwirthe über den Werth der chemischen Bodenanalysen im Klaren sind.

Endlich haben wir noch eine Reihe von Berechnungen über die bei verschiedenen Wirthschaften stattfindende Ein- und Ausfuhr von mineralischen Pflanzennährstoffen mitgetheilt, welche durchgängig das Resultat ergaben, dass bei einer intensiven Wirthschaftsweise das eigentliche Ackerland in keinem Falle eine Verminderung seines Fonds an mineralischen Nährstoffen erfuhr. Bei mehreren Wirthschaften wird allerdings der Ersatz für einen Theil der ausgeführten Mineralstoffe durch die Erträge der Wiesen geliefert, für welche, wo dieselben Ueberschwemmungen ausgesetzt sind,

---

*) Agrikultur-Chemie.
**) Hoffmann's Jahresbericht. I. Jahrgang, S. 2.
***) Ibidem II. Jahrgang, S. 41.
†) Ibidem V. Jahrgang, S. 18.
††) Programm der Gewerbeschule in Erlangen. 1855—56.
†††) Bodenkunde. S. 270.

eine Bilanz zwischen der Zu- und Ausfuhr sich nicht ziehen lässt, in anderen Fällen würde selbst nach Abrechnung der in dem verfütterten Heu eingetretenen Einfuhr von Mineralsubstanzen noch eine Beraubung des Ackerlandes nicht eingetreten sein. Recht einleuchtend weisen diese Berechnungen auf die Nothwendigkeit einer Zufuhr von mineralischen Düngestoffen zu den Wiesen hin, denen nicht durch Bewässerungen oder Ueberfluthungen Ersatz für den grossen Verlust an Mineralstoffen, welchen sie alljährlich erleiden, geleistet wird. — Noch haben wir zu resumiren, dass die im vorigen Jahrgange dieses Berichtes mitgetheilte Berechnung der Ein- und Ausfuhr von Mineralstoffen für die Sahlis-Rüdigsdorfer Wirthschaft durch Bake, John und Schumacher berichtigt worden ist, wodurch die daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen sich sehr wesentlich modifiziren. —

Literatur.

Bodenkunde des Fürstenthums Lüneburg von Heinr. Steinvorth. Lüneburg, 1864.

Die Urgeschichte des kurhessischen Landes von Dr. H. Möhl. Kassel, 1864.

Die Diluvialablagerungen der Mark Brandenburg, insbesondere der Umgegend von Potsdam von Dr. G. Berendt. Berlin, 1864.

Die Gebirgsschichten Württembergs, ihre Leitmuscheln, nutzbaren Minerale und ihre Einreihung in die Gebirgsformationen der Erde von Ludw. Albert. Gmünd, 1863.

Constitution géologique du Luxembourg par Ch. Clement. Luxembourg, 1864.

Die anorganische Formationsgruppe mit einigen Beziehungen auf die Alpen und den Harz, sowie Beschreibung des anhaltinischen Unterharzes von H. Bischof. Dessau, 1864.

Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie von Gust. Bischof. 2 Auflage. 1. Band. Bonn, 1864.

Systematische Uebersicht der Silikate von O. Weltzien. Giessen, 1864.

J. von Liebig's Agrikultur-Chemie und sein Gespenst der Bodenerschöpfung von Karl Arnd. Frankfurt, 1863.

Die Bodenkrafterschöpfung von A. E. Komers. Prag, 1864.

Liebig's Ansicht von der Bodenerschöpfung und ihre geschichtliche, statistische und nationalökonomische Begründung, kritisch geprüft von Dr. J. Conrad. Jena, 1864.

Die Ackerbau- und Thierchemie und Physiologie von K. Fischer. Stuttgart, 1864.

Theoretisch-praktische Ackerbauchemie von R. Hoffmann. Prag, 1864.

Lehrbuch der Agrikulturchemie von J. J. Schibler. Aarau, 1864.

Jahrbuch der königlich sächsischen Akademie Tharand. Leipzig, 1864.



Die Luft.

Ueber den Kohlensäuregehalt der Luft hat Mène*) Untersuchungen ausgeführt, aus denen sich die folgenden Schlüsse ergeben:

Ueber den Kohlensäuregehalt der Luft.

1. Die Menge der Kohlensäure in der Luft ist während eines Jahres nicht immer dieselbe.

2. Im Dezember und Januar ist die Menge fast gleich, sie steigt im Februar, März, April und Mai, nimmt vom Juni bis August wieder ab, wächst nun abermals vom September bis November und erreicht im October das Maximum.

3. Während der Nacht enthält die Luft stets mehr Kohlensäure als am Tage.

4. Auch im Verlaufe eines Tages scheint der Kohlensäuregehalt der Luft kleinen Schwankungen zu unterliegen, um Mittag zeigt sich derselbe meistens etwas erhöht.

5. Nach einem Regen ist die Luft reicher an Kohlensäure als vorher.

Bobierre**) lieferte Untersuchungen von Regenwasser, welches an Orten in verschiedener Höhe über dem Erdboden aufgesammelt worden war. Die beiden zum Auffangen des Regenwassers dienenden Udometer waren in Nantes aufgestellt, das eine auf der Plattform des Observatoriums, in ungefähr 50 Meter Höhe, das andere ungefähr 7 Meter über

Ueber den Gehalt des Regenwassers an Ammoniak, Salpetersäure und Chlornatrium.

---

*) Compt. rendus. Bd. 57, S. 155.

**) Compt. rendus. Bd. 58, S. 755.

dem Erdboden. Auf 1 Kubikmeter Wasser berechnet ergaben sich folgende Resultate:

1863	Ammoniak.		Salpetersäure.		Chlornatrium.	
	Aus der Höhe. Grm.	Aus der Tiefe. Grm.	Aus der Höhe. Grm.	Aus der Tiefe. Grm.	Aus der Höhe. Grm.	Aus der Tiefe. Grm.
Januar . . .	5,225	6,698	5,790	3,200	14,10	8,40
Februar . .	4,610	5,900	—	—	15,10	10,00
März	1,880	8,620	7,115	5,980	16,10	11,90
April	1,840	6,680	2,309	1,813	7,30	9,20
Mai	0,747	4,642	3,501	1,998	5,00	9,40
Juni	2,222	3,970	13,218	10,237	15,00	17,40
Juli	0,272	2,700	—	—	—	—
August . . .	0,257	2,112	15,520	16,000	14,80	19,30
September .	1,432	5,512	9,999	5,720	11,20	14,80
Oktober. . .	1,688	4,289	4,989	3,198	12,00	9,00
November .	0,593	4,480	6,278	5,574	22,80	26,10
Dezember .	3,178	15,665	4,890	3,100	21,60	16,30
Mittel	1,997	5,939	7,360	5,682	14,09	13,80

Hiernach ist der Gehalt des Regenwassers an den drei genannten Stoffen ausserordentlich verschieden, in der Tiefe scheint die Luft (und damit das Regenwasser) reicher an Ammoniak zu sein. Zwischen dem Gehalt an Salpetersäure und Ammoniak in der Luft scheint insofern ein Zusammenhang zu bestehen, dass der Salpetersäuregehalt steigt, wenn der Ammoniakgehalt sinkt.

Untersuchung von Hagel und Schnee.

E. Reichardt*) untersuchte Hagel und Schnee auf Ammoniak und Salpetersäure. — Je 1 Million Gewichtstheile enthielt:

Hagel (26. Juni 1863) 3,247 Ammoniak und 0,526 Salpetersäure, Schnee (27. Novbr. 1862) 3,33 Ammoniak und Spuren Salpetersäure.

In dem Hagel war salpetrige Säure nicht nachweisbar.

Ueber die Regenmenge, welche ein mit Wald bedeckter Boden erhält.

H. Krutzsch**) theilte Beobachtungen über die Regenmenge mit, welche ein mit Wald bedeckter Boden im Vergleich zu dem freien Lande erhält. — Bei der meteorologischen Station Grillenburg befindet sich in einer Entfernung von 150 Schritt von dem im Freien aufgestellten Regenmesser ein 30—40jähriger Fichtenbestand; in demselben wurde zwischen vier Fich-

*) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1864, S. 103. 1863, S. 308.
**) Der chemische Ackersmann. 1864, S. 206.

ten, deren Astspitzen sich eben berührten, ein zweiter Regenmesser aufgestellt und die von demselben aufgefangenen Regen- und Schneemengen ebenso und zu derselben Zeit gemessen, wie es bei dem anderen der Fall war. — Die 16 Monate lang fortgesetzten Untersuchungen ergaben, dass im Durchschnitt von der im Freien gefallenen Regenmenge 46,73 Prozent auf den Waldboden gelangen. Es bleibt sich jedoch dieses Verhältniss nicht in allen Fällen gleich, im Gegentheil ergiebt sich aus einer Zusammenstellung der einzelnen Beobachtungen, dass, je geringer die im Freien gefallene Regenmenge ist, ein um so kleinerer Theil derselben auf den mit Wald bedeckten Boden kommt. So gelangten von Regen, deren Wassermenge

½	Linie	betrug	durchschnittlich	9	Proz.
1	„	„	„	18	„
2	„	„	„	22	„
3	„	„	„	27	„
5	„	„	„	54	„
7	„	„	„	57	„

auf den Erdboden des Waldes. Nur bei sehr starken Regengüssen, welche binnen 24 Stunden 15 bis 21 Linien Wasser liefern, erhält der Boden 80 bis 90 Proz. desselben. Anders gestalten sich jedoch die Verhältnisse bei den in Gebirgsgegenden nicht selten eintretenden sogenannten Nebelungen (feinen Regen), welche dadurch hervorgerufen werden, dass warme mit Wasserdunst gesättigte Luftströme durch die Berührung mit dem kälteren Erdboden abgekühlt werden, wobei sich der Wasserdunst in kleinen Wassertröpfchen an den Nadeln und und Blättern der Bäume kondensirt. In diesen Fällen kamen von Regen, die noch nicht $\frac{1}{10}$ Linie Wasser gaben, bis 25 Proz. auf den Boden des Waldes.

Die durch diese Beobachtungen erlangten Zahlenangaben sind in hohem Grade geeignet, den Einfluss des Waldes auf das Klima einer Gegend zu manifestiren. Es ist ganz klar, dass in bewaldeten Gegenden ein grösserer Theil des Regenwassers rasch wieder verdunstet, und dadurch Anlass zu häufigeren Niederschlägen gegeben ist. Die obigen Zahlenverhältnisse geben aber auch eine direkte Erklärung der oft beobachteten Thatsache, dass die Entwaldung von Bergabhängen die Veranlassung ist zu oft wiederkehrenden Ueberschwemmungen der Niederungen, nach welchen hin die Abwässerung der Bergabhänge stattfindet.

Ueber Eisregen und Rauhfrost.

Ueber Eisregen und Rauhfrost hat **Mohr***) Beobachtungen gesammelt, aus denen er schliesst, dass die Bedingungen zu dem Eisregen gegeben sind, wenn der in den oberen Luftschichten gebildete Regen durch eine untere unter 0° abgekühlte Luftschicht herabfällt und hierbei selbst bis unter den Gefrierpunkt erkaltet. Die Regentropfen können hierbei bis auf mehrere Grade unter Null erkalten ohne zu gefrieren, beim Aufschlagen auf feste Körper aber zerfallen sie in ausgeschiedenes Eis und abtröpfelndes Wasser, beide von 0° Temperatur. — Auch der Rauhfrost bildet sich nach Mohr, wenn die bis weit unter Null Grad erkalteten flüssigen Dunstbläschen, welche den Rauhfrost erzeugen, sich an feste Körper anheften und dann krystallisiren.

Die Erscheinung des Eisregens trat im November 1858 in ungewöhnlicher Ausdehnung und Stärke auf. Sie wurde im Breisgau, bei Coblenz, im Taunis und in grossen Strecken von Westphalen beobachtet. In einem Walde bei Oberstein an der Nahe bekleideten sich die Bäume rasch mit einer ungeheuren Eismasse, so dass 100jährige Eichen und Buchen umgebrochen wurden. Ein mit Eis überkrusteter Ast wog 7 Pfund, und hinterliess nach Abschmelzen des Eises ein schwaches Reis, welches nur 2½ Loth wog.

Ueber die Mohr'sche Hagelbildungstheorie.

A. Krönig**) kritisirte die **Mohr'sche Hagelbildungstheorie**. — Bekanntlich nimmt Mohr an, dass die Bildung des Hagels von der Einschlürfung der oberen kalten Luftschicht in das durch Verdichtung von Wasserdampf und Raumverminderung durch Abkühlung entstandene Vakuum resultire. Krönig weist nun nach, dass jede Kondensation des in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdampfs, welche bei der Vermengung mehrerer Luftmassen von ungleicher Temperatur stattfindet, nicht von einer Volumenverkleinerung, sondern von einer Volumenvergrösserung begleitet sein müsse, womit natürlich auch die von Mohr aus der von ihm supponirten Vakuumbildung abgeleiteten Schlussfolgerungen sich als unrichtig erweisen.

Bezüglich der Beweisführung des Verfassers verweisen wir auf das Original.

Die Wirkungen der Gewitterluft auf Milch etc.

Fr. C. Henrici***) bespricht den **Einfluss der Gewitterluft** auf Milch, Gährung, Menschen und Pflanzen. Die

---

*) Poggendorff's Annalen. Bd. 121, S. 636.

**) Poggendorff's Annalen. Bd. 23, S. 641.

***) Journal für Landwirthschaft. 1864, S. 295.

überraschend schnelle Säuerung der Milch bei Gewitterluft schreibt der Verfasser dem höheren Ozongehalte derselben zu, ebenso hält er den bei Gewitterluft zuweilen eintretenden stürmischen Verlauf der Weingährung (in Brennereien) hierdurch verursacht. In gleicher Weise sieht Henrici das Ozon als die Ursache des unbehaglichen Gefühls an, welches reizbare Personen bei Gewitterluft zu belästigen pflegt, wie der zuweilen beobachteten Einwirkungen der Gewitterluft auf die Pflanzen.

Der Einfluss des Ozons auf den Gesundheitszustand des Menschen ist nach den zahlreichen hierüber gemachten Beobachtungen nicht zu bezweifeln. Wir vermissen jedoch in der Abhandlung den Nachweis, dass bei dem Eintritt der beschriebenen Erscheinungen stets ein hoher Ozongehalt der Luft vorhanden ist.

Die Erzeugung von Ozon durch Pflanzen.

Ueber die Erzeugung von Ozon durch Pflanzen von A. Poey*). Der Verfasser stellte Versuche über den Ozongehalt der Luft auf Havana an, aus denen er schliesst, dass die Erzeugung von Ozon durch die Pflanzen nicht von der Wirkung des Sonnenlichts und der Feuchtigkeit abhängig ist, sondern nur bei Zutritt grosser Mengen Luft stattfindet. Die Luft in den Städten enthält in den höheren Schichten mehr Ozon, als in den unteren, auf dem Lande nahm der Ozongehalt der Luft vom Boden bis zu 4 Meter Höhe zu; überhaupt war die Luft auf dem Lande reicher an Ozon, als in den Städten. In Stallungen war die Luft stets frei von Ozon, doch liess sich dasselbe schon in geringer Entfernung von den Ställen nachweisen. Trockne Blätter und Zweige erzeugten weniger Ozon als grüne, solche, welche reich sind an aetherischem Oele, mehr, als die hieran ärmeren Pflanzen. In der Nacht wird mehr Ozon gebildet, als am Tage; auch ist der Feuchtigkeitsgehalt der Luft von Einfluss auf die Ozonbildung.

Die Verdunstung im Verhältnisse zum Regenfalle.

Meister**) veröffentlichte meteorologische Zusammenstellungen, aus denen sich ergiebt, dass im Jahre 1863 die von einer Wasserfläche im Schatten freiwillig verdunstende Wassermenge grösser war, als die im Regen und Schnee auf dieselbe Fläche niederkommende Menge. Diese Beobachtung weist wiederum auf die Wichtigkeit der übrigen Wasser-Ein-

*) Compt. rendus. Bd. 57, S. 344.

**) Zeitschrift des landw. Vereins in Bayern. 1864, S. 217.

nahmequellen (Nebel, Reif, Thau, Absorption von Wasserdämpfen aus der Luft, kapillare Aufsaugung aus dem Untergrunde) für das Pflanzenleben hin. Besonderen Werth legt Meister auf die den Pflanzen in den verschiedenen meteorischen Niederschlägen zugeführten Mengen von Ammoniak und Salpetersäure.

Auch Grouven*) theilte meteorologische Beobachtungen mit, bei denen sich gleichfalls herausstellte, dass die von einer bestimmten Fläche verdunstete Wassermenge mehr betrug, als das in derselben Zeit der Fläche im Regen und Schnee zugeführte Quantum. Während der neun Monate vom März bis November 1863 betrug nur in den beiden Monaten März und November die gefallene Regenmenge mehr, als die Verdunstung von gleicher Fläche.

Wir verweisen endlich noch auf folgende Aufsätze, deren Wiedergabe der Raum dieses Berichtes verbietet.

Die Wärmevertheilung auf der Erdoberfläche von Dr. von Bezold**).

Der eutopische Charakter des Bodens und das örtliche Klima von Dr. W. Schuhmacher***).

Die Witterungsverhältnisse des Jahres 1864 von H. Möhl †)

Die Teiche in ihrem Einflusse auf das Klima von K. Fischer ††).

Meteorologische Stationen, zu forstlichen Zwecken eingerichtet und Resultate solcher Beobachtungen im Jahre 1863 von H. Krutzsch †††).

Sur une forme singulière de grêle tombé à Paris le 29 mars 1864 par Barral *†).

De l'échauffement du sol et de l'eau par les rayons solairs sur une haute montagne et dans la pleine par Ch. Martin **†).

Ueber die in Proskau (Oberschlesien) in der Zeit vom März 1863 bis März 1864 gefallene Regenmenge von Fr. Krocker ***†).

---

*) Meteorologische Beobachtungen von H. Grouven. Halle 1864, bei Pfeffer.

**) Landwirthschaftlicher Anzeiger. 1864. Nr. 11.

***) Landwirthschaftliches Centralblatt. 1864, S. 274.

†) Landw. Zeitschrift für Kurhessen. 1864, S. 173.

††) Praktisches Wochenblatt. 1864, S. 16.

†††) Jahrbuch der Akademie Tharand. 1864.

*†) Compt. rendus. Bd. 58, S. 632.

**†) Compt. rendus. Bd. 59, S. 960.

***†) Schlesische landw. Zeitung. 1864, S. 54.

Aus den früheren Untersuchungen von Saussure*), Brunner**), Boussingault***), v. Gilm†) und anderen war es bereits bekannt, dass der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre periodischen Schwankungen unterliegt. Mène's neue Untersuchungen waren darauf gerichtet, eine Gesetzmässigkeit in diesem Wechsel nachzuweisen. Das Ergebniss dieser Untersuchungen ist, dass im Frühlinge (Mai) und Herbste (Oktober) die Luft am reichsten an Kohlensäure ist, während im Winter und Sommer ein geringerer Gehalt gefunden wird. In der Nacht enthält die Luft mehr Kohlensäure, als am Tage, und nach einem Regen mehr, als vor demselben. Berücksichtigt man, dass der Gehalt der Luft an Kohlensäure dependirt einerseits von den der Atmosphäre als Produkte der Respiration der Menschen und Thiere wie der auf dem Erdboden stattfindenden Verbrennungs- und Oxydationsprozesse zugeführten Kohlensäuremengen, und andererseits von den ihr durch die Pflanzen entzogenen Mengen, so werden manche der von Mène gefundenen Thatsachen erklärlich. Bei der leichten Beweglichkeit der Luft werden jedoch lokal wirkende Umstände keinen grossen Einfluss auf den Kohlensäuregehalt der Luft auszuüben vermögen. Nach den zahlreichen früheren Untersuchungen scheint der Gehalt an Kohlensäure in der Atmosphäre nur innerhalb ziemlich enger Grenzen zu variiren; im Durchschnitt kann man auf 10,000 Volumen Luft 4 Volumen Kohlensäure annehmen. — Aus den Bobierre'schen Untersuchungen von Regenwasser ergiebt sich, dass das in geringer Höhe über dem Erdboden aufgefangene Regenwasser stets reicher an Ammoniak, dagegen ärmer (mit einer Ausnahme) an Salpetersäure ist, als das in bedeutender Höhe aufgesammelte. Es scheint hieraus hervorzugehen, dass das Ammoniak und die Salpetersäure von der Erde herstammen oder doch in geringer Höhe über dem Erdboden sich erzeugen, das beobachtete Verhältniss des Ammoniaks zu der Salpetersäure scheint zugleich anzudeuten, dass letztere wenigstens zum Theil durch Oxydation des Ammoniaks gebildet wird. Barral††) fand bei ähnlichen Untersuchungen in 1 Kubikmeter Regenwasser, während der Monate Juli bis Dezember 1851 in Paris gesammelt

Rückblick.

auf der Terrasse des Observatoriums 3,334 Gramm Ammoniak und 14,069 Gramm Salpetersäure;

in geringer Höhe über dem Erdboden 2,769 Gramm Ammoniak und 21,800 Gramm Salpetersäure.

Hier entspricht zwar auch dem niedrigeren Ammoniakgehalte ein höherer Gehalt an Salpetersäure, dagegen ist aber der Ammoniakgehalt in dem in der Höhe gesammelten Regenwasser grösser, als in dem dicht über dem Erdboden aufgesammelten. Andere Chemiker haben den Gehalt des Regenwassers an Salpetersäure weit niedriger gefunden. —

Aus den meteorologischen Untersuchungen von Krutzsch geht hervor, dass in einem ziemlich geschlossenen Fichtenbestande von dem Regen nur

---

*) Gilbert's Annalen. Bd. 54, S. 217.
**) Poggendorff's Annalen. Bd. 24, S. 569.
***) Annales de Chemie et de Physique. Bd. 10, S. 462.
†) Chemisches Centralblatt. 1857, S. 760.
††) Compt. rendus. Bd. 34, S. 283, 854 und Bd. 35, S. 427.

knapp die Hälfte auf den Erdboden gelangt, während die reichlichere Hälfte von den Zweigen der Bäume aufgefangen wird. Hierdurch ist zunächst Anlass zu einer raschen Verdunstung und damit wiederum zu erneuten Niederschlägen gegeben. Zu gleicher Zeit geben die Beobachtungen von Krutzsch einen Massstab für die Schätzung der Wassermenge, welche auf abschüssigem Terrain durch den Baumwuchs vor dem Abfliessen nach den Thälern bewahrt wird. Die an vielen Orten in den Gebirgsgegenden gemachte Erfahrung, dass nach grösseren Entwaldungen die Bäche und Flüsse periodisch viel reissender werden, findet dadurch ihre Erklärung. — Meister und Grouven beobachteten, dass im Durchschnitt längerer Zeiträume von einer Wasserfläche mehr Wasser verdampft, als im Regen auf eine gleiche Fläche herabfällt. Kann man auch das Ergebniss dieser Beobachtungen nicht geradezu auf den Erdboden übertragen, so wird doch dadurch die hohe Wichtigkeit der übrigen Wasser-Einnahmequellen für das Leben der Pflanzen einleuchtend.

Mohr hatte Gelegenheit, die seltenen Naturerscheinungen des Eisregens und Rauhfrostes zu beobachten. Er erklärt diese interessanten Phänomene dahin, dass bei dem Eisregen die flüssigen Wassertropfen, bei dem Rauhfroste die kleinen Dunstbläschen sich bis weit unter den Gefrierpunkt abkühlen und erst bei der Berührung fester Körper rasch krystallisiren. Zur Begründung seiner Ansicht verweist Mohr auf das Verhalten des geschmolzenen Schwefels und Phosphors, welche weit unter ihren Schmelzpunkt abgekühlt werden können, ohne zu erstarren, bei Erschütterung oder Berührung mit den kleinsten Schwefel- oder Phosphortheilen aber augenblicklich fest werden. — Gegen die von Mohr aufgestellte Theorie der Hagelbildung sind von Krönig Bedenken erhoben worden, durch welche diese in die Reihe der noch einer vollgültigen Erklärung harrenden Naturphänomene zurückgewiesen wird. — Henrici ist geneigt, dem Ozongehalte der Gewitterluft einen wesentlichen Einfluss auf das Thier- und Pflanzenleben wie auf gewisse chemische Prozesse zuzuschreiben. Da der aktive Sauerstoff in hohem Grade die Fähigkeit besitzt, sich mit anderen Stoffen zu verbinden, so erscheint eine Beschleunigung aller Oxydationsprozesse durch reichlichen Gehalt der Luft an Ozon ganz einleuchtend. — Die Schwankungen in dem Ozongehalte der Luft sucht A. Poey auf die Ozonerzeugung durch die Pflanzen zurückzuführen. Es ist erwiesen, dass die Pflanzen auf die Bildung von Ozon von Einfluss sind, doch giebt es auch noch verschiedene andere Quellen, unter denen die Elektrizität die erste Stelle einnimmt. Gewisse ätherische Oele und an diesen reiche Pflanzensubstanzen besitzen, wie schon aus früheren Untersuchungen bekannt war, in hohem Grade das Vermögen, den Sauerstoff der atmosphärischen Luft zu ozonisiren. —

Literatur.

Jahresbericht über die Witterungsverhältnisse in Württemberg im Jahre 1857 und 1858 von Plieninger. Stuttgart, 1863. Desgl. Jahrgang 1859 und 1860. Ebendaselbst.

Meteorologische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte in Wien von 1775 bis 1855 von Dr. C. Littrow und Edm. Weiss. Wien, 1864.

Uebersichten der Witterung in Oesterreich und einigen auswärtigen Stationen in Jahre 1862. Zusammengestellt an der k k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Wien.

Bemerkungen über die physikalischen Verhältnisse des adriatischen Meeres von Baron Wüllersdorf. Wien, 1864.

Publications de l'observatoire d'Athènes. Beiträge zur physikalischen Geographie von Griechenland von J. F. Schmidt. Athen.

Die Regenverhältnisse des Königreichs Hannover von Dr. M. A. F. Prestel. Emden, 1864.

Meteorologische Beobachtungen nebst Beobachtungen über die freiwillige Wasserverdunstung und über die Wärme des Bodens in verschiedenen Tiefen von Dr. H. Grouven. Halle, 1864.

Die Ergebnisse der Verdunstung und des Niederschlages nach Messungen auf der Station Zechen bei Guhrau von Friedr. Gube. Berlin, 1864.

Resultate meteorologischer Beobachtungen, angestellt zu Arnstadt in den Jahren 1823 bis 1862 von Heinr. Lucas. Halle.

Die Monats- und Jahresisothermen in der Polarprojektion von H. W. Dove. Berlin, 1864.

Die Witterungserscheinungen des nördlichen Deutschlands von H. W. Dove. Berlin, 1864.

Ueber Ozon und Antozon von Dr. Lissauer. Danzig, 1864.

Beiträge zur Geophysik und Klimatographie von Dr. A. Mühry. 2. und 3. Heft. Ueber das Klima der Hochalpen. Leipzig, 1864.

Lehrbuch der Physik und Meteorologie von Müller-Pouillet. 6 Auflage. Braunschweig. 1864.



Die Pflanze.

Nähere Pflanzenbestandtheile und Aschen-Analysen.

Bestandtheile des Weizenklebers.

H. Ritthausen *) lieferte eine ausführliche Untersuchung des Weizenklebers, aus welcher hervorgeht, dass der Kleber aus vier Proteïnstoffen besteht, welche Ritthausen Pflanzenleim, Paracaseïn, Fibrin und Mucin nennt.

Die Zusammensetzung dieser Sustanzen ist folgende:

	Pflanzenleim.	Paracaseïn.	Fibrin.	Mucin.
Kohlenstoff	52,6	51,0	54,31	54,11
Wasserstoff	7,0	6,7	7,18	6,90
Stickstoff	18,06	16,1	16,89	16,63
Sauerstoff	21,49	25,4	20,61	21,48
Schwefel	0,85	0,8	1,01	0,88

Der frische Kleber enthält 25 bis 27 Proz. trockne Substanz, getrocknet hinterlässt er beim Auflösen einen Rückstand von 12 bis 16 Proz. und giebt 16 bis 20 Proz. Paracaseïn; Fibrin, Mucin und Leim scheinen in ziemlich gleichen Mengen vorhanden sein.

Wegen des Weiteren muss auf die höchst interessante Originalarbeit verwiesen werden, hier sei nur noch erwähnt, dass nach der obigen Zusammensetzung die Berechnung der Proteïnstoffe aus dem gefundenen Stickstoffgehalte durch Multiplikation mit 6,25 resp. 6,33 erhebliche Ungenauigkeiten in sich schliesst.

Gerbstoffgehalt der Buchen- und Lärchenrinde zu verschiedenen Jahreszeiten.

A. Stöckhardt **) veröffentlichte eine Untersuchung über den Gehalt der Buchen und Lärchenrinde an Gerbstoff in den verschiedenen Monaten eines Jahres.

*) Erdmann's Journal. Bd. 91, S. 296.

**) Tharander Jahrbuch. 1863. S. 232.

Das Untersuchungsmaterial wurde von ca. 40jährigen Bäumen, die auf Gneisboden gewachsen waren, gewonnen. Zur Untersuchung dienten a) eine 2 Zoll starke Holzscheibe, 1 Fuss über der Wurzel, b) eine zweite aus der Mitte des Stammes, c) ein 10 Zoll langes Stück am dünnen Gipfelende entnommen. Bei der Lärche wurde die Rinde zum Theil in Borke und Bast getrennt und damit noch eine besondere Bestimmung des Gerbstoffgehalts ausgeführt. — Die nachfolgenden analytischen Bestimmungen sind von R. Handtke ausgeführt worden.

Gerbsäuregehalt in 100 Pfd. trockner Rinde

Monat.		von Buche. (Borke und Bast zusammen.)			von Lärche. (Borke und Bast zusammen.)		
		Unten. Pfd.	Mitte. Pfd.	Spitze. Pfd.	Unten. Pfd.	Mitte. Pfd.	Spitze. Pfd.
März 15.	1860	4,78	5,64	6,69	5,46	8,38	10,04
April 15.	„	4,31	5,34	5,74	5,39	7,28	10,58
Mai 25.	„	3,00	3,67	5,17	3,63	8,62	11,30
Juni 15.	„	3,40	4,74	5,47	3,55	7,14	11,64
Juli 24.	„	2,64	2,72	3,99	4,36	7,53	10,48
August 20.	„	4,09	4,60	4,73	4,82	8,10	11,20
September 29.	„	2,79	3,64	4,12	5,88	6,42	10,14
Oktober 15.	„	2,98	3,53	4,88	5,76	6,71	8,33
November 16.	„	3,86	5,77	6,72	5,90	6,84	8,04
Dezember 15.	„	4,35	6,01	6,94	4,96	5,64	8,18
Januar 16.	1861	4,75	5,10	7,24	5,69	6,61	9,21
Februar 15.	„	4,45	4,90	5,31	4,36	8,44	9,46
	Mittel	3,78	4,64	5,58	4,98	7,30	9,90

Gerbsäuregehalt in der trocknen Lärchenrinde. Bast und Borke getrennt untersucht, pro 100 Pfd.:

Monat.		Bast.			Borke.		
		Unten. Pfd.	Mitte. Pfd.	Spitze. Pfd.	Unten. Pfd.	Mitte. Pfd.	Spitze. Pfd.
März 15.	1860	10,61	13,40	14,46	2,43	4,56	7,12
April 15.	„	12,63	15,54	16,12	2,45	4,23	7,24
Mai 25.	„	11,21	15,70	16,36	2,74	4,48	8,31
Juni 15.	„	10,71	14,25	15,82	2,90	4,23	9,54
Juli 24.	„	9,54	12,61	13,45	2,72	4,36	9,23
August 20.	„	9,27	12,81	13,64	3,18	4,82	7,60
September 29.	„	10,59	11,45	13,48	2,09	4,12	8,01
Oktober 15	„	10,87	11,26	12,72	3,89	3,91	6,58
November 16.	„	9,21	10,48	12,50	2,59	3,34	6,74
Dezember 15.	„	8,40	9,33	11,32	1,36	3,76	5,82
Januar 16.	1861	9,29	10,38	10,56	2,12	4,80	6,17
Februar 15.	„	9,56	11,46	11,88	1,96	7,27 ?	6,50
	Mittel	10,15	12,39	13,53	2,54	4,49	7,40

Aus den vorstehenden analytischen Ergebnissen ist zu schliessen: 1) dass die Lärchenrinde zu jeder Jahreszeit reicher an Gerbsäure ist, als die Buchenrinde; 2) dass der Gerbsäuregehalt der beiden Rindenarten zu jeder Jahreszeit von dem unteren Ende des Stammes an bis zum obersten regelmässig und in beträchtlichem Masse zunimmt, resp. dass die Rinden der jüngeren Pflanzentheile immer gerbsäurereicher sind, als die älteren; 3) dass der Bast der Lärche an der Spitze des Baumes nahezu zweimal, in der Mitte des Baumes nahezu dreimal, an der Wurzel viermal so reich an Gerbsäure ist, als die äussere Borke; 4) dass auch bei dem Baste für sich eine deutliche Steigerung des Gerbsäuregehalts von unten nach oben wahrzunehmen ist, und dass diese Steigerung insbesondere stark zwischen der unteren und mittleren Rinde in der Zeit vom März bis August hervortritt; 5) dass die Buchenrinde im Winter am reichsten, im Sommer am ärmsten an Gerbsäure ist, der Lärchenbast dagegen am reichsten im Frühjahr, am ärmsten im Winter.

Das letzterwähnte Verhältniss zwischen der Jahreszeit und dem Gerbsäuregehalte tritt durch die folgende Zusammenstellung am deutlichsten herver.

Jahreszeit.	Gerbsäuregehalt der Buchenrinde.			Gerbsäuregehalt des Lärchenbastes.		
	Unten.	Mitte.	Spitze.	Unten.	Mitte.	Spitze.
Winter (Dez.—Febr.) . .	4,52	5,83	6,50	—	—	—
Frühjahr (März—Mai) .	4,03	4,88	5,87	14,48	14,88	15,65
Sommer (Juni—Aug.) . .	3,38	4,02	4,73	9,84	13,22	14,30
Herbst (Sept.—Nov.) . . .	3,21	4,31	5,24	10,22	11,06	12,90
Winter (Dez.—Febr.) . .	—	—	—	9,08	10,39	11,25

Dasselbe Untersuchungsmaterial diente zu analytischen Bestimmungen des Wasser- und Aschengehaltes des Holzes und der Rinde von Buche und Lärche. Die Analysen sind wiederum von R. Handtke ausgeführt. Wir müssen uns hier darauf beschränken, nur die Mittelzahlen für die verschiedenen Jahreszeiten zu referiren.

	Wassergehalt.			Aschengehalt.		
	Unten.	Mitte.	Oben.	Unten.	Mitte.	Oben.
Buchenholz.						
Frühjahr (März—Mai)	37,0	40,7	43,5	0,453	0,430	0,473
Sommer (Juni—Aug.) .	37,4	43,7	47,1	0,443	0,458	0,547
Herbst (Sept.—Nov.) .	40,3	43,5	45,9	0,430	0,457	0,620
Winter (Dez.—Febr.) .	42,1	47,4	45,6	0,405	0,460	0,669
Lärchenholz.						
Frühjahr (März — Mai)	—	—	—	—	—	—
Sommer (Juni—Aug.) .	37,9	39,0	46,0	0,245	0,262	0,330
Herbst (Sept.—Nov.) .	38,9	43,5	52,9	0,288	0,298	0,407
Winter (Dez.—Febr.) .	39,5	45,7	50,0	0,251	0,317	0,405
Frühjahr (März—Mai)	43,2	45,0	48,4	0,273	0,329	0,377
Buchenrinde.						
Frühjahr	43,7	42,8	47,0	5,86	4,39	4,40
Sommer	42,1	44,1	48,3	3,20	3,04	2,68
Herbst	39,0	40,1	40,1	3,30	3,03	2,39
Winter	40,5	41,5	39,3	3,40	2,60	2,31
Lärchenrinde.						
Frühling	37,3	51,9	53,8	1,40	2,10	2,13
Sommer	38,4	49,2	41,6	1,27	1,70	2,11
Herbst	36,0	41,5	47,6	1,06	1,34	1,93
Winter	36,4	45,1	51,6	1,04	1,75	2,33

Der prozentale Phosphorsäuregehalt der Buchenasche stellt sich auf die vier Jahreszeiten folgendermassen heraus:

Jahreszeit.	in der Asche des Holzes.			in der Asche der Rinde.		
	Unten.	Mitte.	Spitze.	Unten.	Mitte.	Spitze.
Frühling	5,3	6,6	12,9	4,1	4,9	5,9
Sommer	6,1	7,4	11,4	3,4	4,0	4,7
Herbst	5,3	6,2	13,4	3,2	4,3	5,2
Winter	6,2	8,0	16,0	4,5	5,3	6,5

Das im Winter geschlagene Holz liefert somit die an Phosphorsäure reichste Asche, das Holz selbst enthält im Dezember die meiste, im Mai die wenigste Phosphorsäure, die Rinde im Mai die meiste und im Juli die wenigste.

Stöckhardt berechnet aus den gegebenen analytischen Daten den Durchschnittsgehalt des ganzen Baumes an Wasser und Asche. Unter der Annahme, dass die Kubikinhalte der drei gleichlangen Stammstücke der untersuchten Bäume sich von unten nach oben bei der Buche wie 60:33:7 und bei der

Lärche wie 64:30:6 verhalten, ergaben sich folgende mittlere Zahlen für

	das Buchenholz.		das Lärchenholz.	
	Wasser. Proz.	Asche. Proz.	Wasser. Proz.	Asche. Proz.
Frühling	38,7	0,446	—	—
Sommer	41,0	0,455	38,7	0,254
Herbst	42,0	0,452	41,0	0,298
Winter	44,0	0,438	42,0	0,280
Frühling	—	—	44,0	0,295

Das Buchenholz ist hiernach im Frühling am wasserärmsten, wird aber stufenweise reicher an Wasser, bis es im Winter den höchsten Punkt erreicht. Als Minimal- und Maximalzahlen treten auf: 35 Proz. (April, unten) und 50 Proz. (Dezbr., oben). Der Aschengehalt zeigt, auf den ganzen Baum bezogen, nur unbeträchtliche Schwankungen in dem Holze, dagegen erfährt er im Laufe des Jahres in den verschiedenen Stammhöhen eine sehr bestimmte Vertheilung; er nimmt nämlich vom Frühjahr bis zum Winter in den unteren Theilen des Stammes fortschreitend ab, in den oberen Stammtheilen fortschreitend zu, so dass die letzteren in den Wintermonaten über 60 Proz. reicher daran sind, als die ersteren. Die Rinde ist im Sommer am wasserreichsten und zeigt von da an eine abnehmende Tendenz bis zum November, wo sie am wenigsten Wasser enthält. Ebenso ist im Frühjahre ihr Gehalt an Mineralstoffen am höchsten, fällt aber dann plötzlich und hält sich bis zum Winter auf diesem niedrigen Standpunkte.

Das Lärchenholz ist im Sommer am wasserärmsten und steigt von da stufenweise bis zum Frühjahre, wo es den höchsten Wassergehalt zeigt. Als Minimal- und Maximalzahlen treten auf: 36 Proz. (Juli, unten) und 62 Proz. (Mai, oben). Der Aschengehalt ist in den Sommermonaten am niedrigsten und hebt sich ebenfalls später in den oberen Stammtheilen, wie in der Buche, doch zeigen die betreffenden Zahlen nicht dieselbe Regelmässigkeit, wie bei dieser. Die Rinde ist im Mai am wasserreichsten, von da an vermindert sich ihr Wassergehalt, bis er im October den niedrigsten Stand erreicht hat. Ebenso besitzt dieselbe im Frühjahr die meisten Mineralstoffe,

von da an vermindern sie sich, bis sie mit ausgehendem Herbste wieder ihre steigende Bewegung beginnen.

Die nach der Stammhöhe stattfindenden Verschiedenheiten sind in folgender Uebersicht summarisch zusammengestellt. Zugleich sind darin die Resultate einer früheren ähnlichen Untersuchung, welche sich auf die Fichte bezog, von welchem Baume zwei Modifikationen, eine sehr üppig und schnell gewachsene, grobjährige, und eine sehr langsam gewachsene mit sehr feinen Jahresringen, der Untersuchung unterlagen, von Stöckhardt mit aufgeführt.

	Unten.	Mitte.	Oben.
Auf 100 Holz kommen Rinde:			
bei der Buche	7	8	13
bei der Lärche	20	14	20
bei feinjähriger Fichte	13	15	33
bei grobjähriger Fichte	9	11	19
Auf 100 frischen Holzes kommen Wasser:			
bei der Buche	39	44	46
bei der Lärche	39	43	49
bei feinjähriger Fichte	30	37	45
bei grobjähriger Fichte	49	56	58
Auf 100 frischer Rinde kommen Wasser:			
bei der Buche	40	42	44
bei der Lärche	37	47	51
bei feinjähriger Fichte	44	55	52
bei grobjähriger Fichte	50	54	54
Auf 100 trocknen Holzes kommen Asche:			
bei der Buche	0,43	0,45	0,57
bei der Lärche	0,27	0,30	0,37
bei feinjähriger Fichte	0,35	0,39	0.47
bei grobjähriger Fichte	0,32	0,33	0,41
Auf 100 trockner Rinde kommen Asche:			
bei der Buche	3,90	3,30	3,00
bei der Lärche	1,25	1,75	2,15
bei feinjähriger Fichte	4,77	4,29	4,53
bei grobjähriger Fichte	3,66	3,01	2,50
An Phosphorsäure kommen:			
auf 1000 trocknen Buchenholzes	0,25	0,32	0,75
auf 1000 trockner Buchenrinde	1,48	1,52	1,66
auf 1000 Holz incl. der dazu gehörigen Rinde	0,33	0,41	0,86
An Gerbsäure kommen:			
auf 100 trockner Buchenrinde	3,78	4,64	5,58
auf 100 trockner Lärchenrinde	4,98	7,30	9,90
auf 100 innerer Lärchenrinde (Bast)	10,15	12,39	13,53
auf 100 äusserer Lärchenrinde (Borke)	2,54	4,49	7,40

Ueber den Gehalt der Pflanzen an Ammoniak u. Salpetersäure.

Ueber den Gehalt der Pflanzen an Ammoniak und Salpetersäure von A. Hosäus*). — Der Verfasser bestimmte in verschiedenen Pflanzen den Gehalt an Ammoniak und Salpetersäure nach der Methode von Siewert. Es wurden gefunden in den frischen Pflanzenmassen von:

	Ammoniak.	Salpetersäure.
Borrago officin.	0,113 Proz.	0,787 Proz.
Hellebor. niger	0,194 „	0,280 „
Hellebor. virid.	0,218 „	0,280 „
Onobrychis sativ.	0,212 „	0,088 „
Rumex sanguin.	0,124 „	0,337 „
Brassica Napus	0,212 „	0,421 „
Lepidium sativ.	0,159 „	1,012 „
Chelidonium majus	0,159 „	0,337 „
Colchicum autumn.	0,079 „	0,252 „
Iris germanica	0,079 „	—
Allium Porrum	0,172 „	—
Allium sativ.	0,079 „	—
Allium Cepa	0,053 „	—

Die obigen Zahlen geben den Durchschnittsgehalt der verschiedenen Pflanzen, bei den meisten derselben sind ausserdem die Wurzeln, Stengel und Blätter getrennt analysirt worden.

Eine weitere Untersuchungsreihe wurde mit Kopfklee ausgeführt, welcher mit verschiedenen Düngemitteln behandelt worden war. Der Klee wurde zur Blüthezeit untersucht und zugleich der Gesammtgehalt an Stickstoff mit ermittelt.

Düngung.	Gesammtgehalt an Stickstoff.	Ammoniak.	Salpetersäure.
	Proz.	Proz.	Proz.
Gyps	3,2	0,212	0,337
Knochenmehl	2,9	0,212	0,506
Superphosphat	2,9	0,212	0,506
Torferde	2,9	0,212	0,337
Kaliwasserglas	2,9	0,265	0,168
Ungedüngt I.	2,9	0,212	0,337
Ungedüngt II.	—	0,265	0,168

Die Verhältnisszahlen zwischen Ammoniak und Salpetersäure wechseln hiernach in den verschiedenen Kleesorten bedeutend; zu dem Gehalt an Eiweisssubstanzen, der sich ziem-

*) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1864. S. 337.

lich gleich blieb, scheinen diese Variationen in keiner Beziehung zu stehen.

In verschiedenen Wurzelgewächsen fand Hosäus im frischen Zustande:

	Ammoniak.	Salpetersäure.
Weisse Rübe	0,106 Proz.	0,337 Proz.
Zuckerrübe	0,053 „	0,252 „
Gewöhnliche Futterrübe	0,106 „	0,252 „
Kartoffel	0,079 „	0,168 „

Später zu verschiedenen Zeiten wiederholte Bestimmungen ergaben, dass der Gehalt der Kartoffel an Ammoniak und Salpetersäure keiner Veränderung unterworfen ist. Kartoffelkeime enthielten genau dieselben Mengen wie die Knollen. Bei folgenden Untersuchungen wurden Samen zur Keimung gebracht und je nach 8 und 14 Tagen untersucht. In der I. Keimungsperiode begannen die Blattkeime sich erst zu zeigen, in der II. Periode waren sie ungefähr einen halben Zoll lang. Sämmtliche Zahlen beziehen sich auf lufttrockne Substanz.

Samen.	Keimungsgrad.	Ammoniak.	Salpetersäure.
Weizen	—	0,318	1,350
	1. Periode	0,583	1,180
	2. Periode	0,397	0,844
Weizen	—	0,318	1,350
	1. Periode	0,609	1,180
	2. Periode	0,397	0,884
Roggen	—	0,318	1,012
	1. Periode	0,425	0,844
	2. Periode	0,238	0,625
Roggen	—	0,318	1,012
	1. Periode	0,425	0,844
	2. Periode	0,265	0,625
Gerste	—	0,265	0,084
	1. Periode	0,318	0,421
	2. Periode	0,212	0,506
Hafer	—	0,238	0,084
	1. Periode	0,318	0,337
	2. Periode	0,265	0,421
Grosse Tellerlinse	—	0,425	0,168
	1. Periode	0,450	0,253
	2. Periode	0,370	0,337

Das Verhalten der Gerste, des Hafers und der Linsen ist hiernach wesentlich verschieden von demjenigen des Weizens und des Roggens. Bei allen Samen trat zu Anfang des Keimens eine Erhöhung des Ammoniakgehalts ein, der aber rasch

wieder zurückging, beim Weizen und Roggen nahm der Gehalt an Salpetersäure correspondirend mit dem Vorschreiten der Keimung ab, bei der Gerste, dem Hafer und der Linse dagegen sehr erheblich zu, die vereinigten äquivalenten Mengen von Ammoniak und Salpetersäure ergeben überall eine Zunahme der Gesammtsumme dieser Pflanzennahrungsmittel durch die beginnende Keimung und eine Abnahme derselben durch das eintretende Wachsthum.

Hosäus zieht aus seinen interessanten Untersuchungen die Schlussfolgerung, dass das Ammoniak, da es in allen der Analyse unterworfenen Pflanzen und Pflanzentheilen nachgewiesen werden konnte, bei anderen Pflanzen ebenfalls vorauszusetzen, und demgemäss unter die den Pflanzen durchaus nothwendigen nnd unentbehrlichen Stoffe zu zählen sei, wie dies schon längst auch ohne analytische Beweise geschehen. Gegen die Knop'sche Behauptung, dass die Salpetersäure zur Ernährung der Pflanzen völlig unentbehrlich sei, macht Hosäus die bei seinen Untersuchungen gefundene gänzliche Abwesenheit der Salpetersäure in den untersuchten Liliaceen und Irideen geltend. Auch zeigte ein Vegetationsversuch mit einer Zwiebel, dass sich hierbei während eines 7wöchentlichen Wachsthums keine Salpetersäure erzeugte. Endlich ist Hosäus geneigt anzunehmen, dass der Gehalt an Ammoniak und Salpetersäure, wie die gänzliche Abwesenheit der letzteren in gewissen Pflanzen vielleicht zu einer Eintheilung derselben in Ammoniak- und Salpetersäurepflanzen berechtigt.

Von wesentlichem Interesse für den Analytiker ist noch der Hinweis von Hosäus, dass die Berechnung des Proteïngehalts bei Pflanzenstoffen aus dem gefundenen Stickstoffgehalte, wegen des Gehalts der Pflanzen an Ammoniak und Salpetersäure, zu unrichtigen Resultaten führen muss.

Unter Umständen scheint in gewissen Pflanzen auch das Ammoniak fehlen zu können. Nach einer Mittheilung von E. Reichardt (Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1864. S. 336) fand Hosäus bei einigen Pflanzen (Schöllkraut, Weizen) in einem gewissen Stadium der Entwickelung kein Ammoniak, wohl aber Salpetersäure.

Untersuchung von Buchenblättern.

Ph. Zöller*) lieferte eine Untersuchung der Buchenblätter in ihren verschiedenen Wachsthumszeiten. — Das Untersuchungsmaterial stammte von einem 20 bis 30

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 231.

jährigen Buchbaume (Fagus sylvatica), welcher auf Kalkboden stand. Die Untersuchung bezog sich zunächst auf die abgestorbenen Blätter, welche im Monat November im Jahre 1860 vom Baume abgenommen wurden.

Die lufttrocknen Blätter enthielten 11,98 Proz. Wasser und 7,67 Proz., oder auf getrocknete Substanz berechnet 8,70 Proz. Asche.

100 Theile dieser Asche enthielten:

Kali	0,99
Magnesia	7,13
Kalkerde	34,13
Eisenoxyd	1,10
Phosphorsäure	1,95
Schwefelsäure	4,98
Kieselsäure	24,37
Sand, nicht bestimmte Bestandth. etc.	25,35
	100,00

Der auffallend geringe Kali- und Phosphorsäuregehalt, die grosse Menge Kalk und Kieselsäure in der Asche der am Baume völlig abgestorbenen Buchenblätter veranlassten Zöller im folgenden Jahre die Blätter derselben Buche in verschiedenen Wachsthumszeiten zu untersuchen. Die Blattabnahme erfolgte am 16. Mai (I. Periode), am 18. Juli (II. Periode) und am 15. Oktober (III. Periode). In der I. Periode wurden die Blätter in vier Grössen geschieden, die kleinsten Blätter a. hatten eben die Knospenlage verlassen, während die Blätter d. in ihrer Grösse völlig ausgewachsenen Buchenblättern entsprachen; bezüglich ihrer Wachsthumszeit unterschieden sich a. und d. um vier Tage. Die beiden anderen Blattsorten b. und c. standen hinsichtlich der Grösse zwischen a. und d.

100 Gewichtstheile frischer Buchenblätter enthielten:

	I. Periode.				II. Periode.	III. Periode.
	a.	b.	c.	d.		
Trockensubstanz	30,29	22.04	21,53	21,48	44,13	43,23
Wasser	69,71	77,96	78,47	78,52	55,87	56,77
1000 Stück frische Blätter bestanden aus Grammen:						
Trockensubstanz	10,01	15,90	32,63	60,00	116,16	117,53
Wasser	22,61	57,26	118,91	218,31	147,04	154,33
Gesammtgewicht der 1000 Blätter	32,62	73,16	151,54	278,31	263,20	271,86
Aschenprozente der trocknen Blätter	4,65	5,40	5,82	5,76	7,57	10,15

100 Theile Blätterasche enthielten:

	I.*) Periode.	II. Periode.	III. Periode.
Natron	2,37	2,83	1,01
Kali	29,96	10,72	4,85
Magnesia	3,10	3,52	2,79
Kalk	9,83	26,46	34,05
Eisenoxyd	0,59	0,91	0,94
Phosphorsäure	24,21	5,18	3,48
Kieselsäure	1,19	13,37	20,68
Nicht bestimmte Bestandtheile etc.	28,75	37,51	32,20
Summa	100,00	100,00	100,00

Der Gehalt an Kali und Phosphorsäure in der Asche nimmt mit dem Alter der Blätter fortwährend ab, während der Kalk- und Kieselsäuregehalt, wie die Gesammtmenge der Asche zunimmt.

Zur Vergleichung mit der zuerst mitgetheilten Analyse abgestorbener Buchenblätter unternahm Zöller im November 1862 eine zweite Untersuchung derartiger Blätter. Das hierbei erlangte Resultat differirt mit dem vom Jahre 1860.

100 Theile lufttrockner Blätter (November 1862) bestanden aus:

Wasser	25,06
Verbrennliche Bestandtheile	66,46
Asche	8,48
	100,00

100 Theile Asche enthielten:

Chlornatrium	0,76
Kali	4,23
Magnesia	2,09
Kalk	35,38
Eisenoxyd	1,02
Phosphorsäure	2,90
Schwefelsäure	5,35
Kieselsäure	24,73
Nicht bestimmte Bestandtheile	23,54
	100,00

1000 Stück dieser am Baume vertrockneten Buchenblätter wogen 122,08 Grm. und enthielten 91,48 Grm. Trockensubstanz und 30,6 Grm. Wasser. — Bei Vergleichung dieser Blätter mit denen der III. Periode (Oktoberblätter) vom Jahre 1861 er-

*) Durch Einäscherung einer gleichen Anzahl der Blätter b, c und d hergestellt; Aschengehalt des trocknen Blättergemisches = 5,85 Proz.

giebt sich ein Verlust von 21,05 Grm. Trockensubstanz für 1000 Blätter.

Untersuchung von Bromus Schraderi.

Terreil*) analysirte die verschiedenen Theile von Bromus Schraderi Kunth (Ceratochloa pendula Schrader), ein von französischen Landwirthen warm empfohlenes Futtergras. — Die Resultate seiner Untersuchung sind in der folgenden Uebersicht summarisch zusammengestellt.

Bestandtheile.	Aehren		Halme		Blätter		Wurzeln	
	frisch.	getrocknet.	frisch.	getrocknet.	frisch.	getrocknet.	frisch.	getrocknet.
Wasser	66,400	—	54,800	—	55,900	—	53,750	—
Organische Substanz	30,259	90,031	42,117	93,182	40,701	92,290	39,275	84,916
Stickstoff	0,945	2,820	0,791	1,750	0,617	1,400	0,823	1,780
Aschenbestandtheile:								
Kali	0,163	0,486	0,173	0,382	0,103	0,234	0,152	0,329
Natron	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur
Kalk	0,340	1,015	0,365	0,807	0,216	0,489	0,320	0,693
Magnesia	0,145	0,432	0,164	0,364	0,097	0,221	0,144	0,312
Eisenoxyd u. Thonerde	0,010	0,029	0,076	0,167	0,045	0,103	0,066	0,143
Phosphorsäure	0,276	0,824	0,192	0,425	0,114	0,259	0,169	0,365
Schwefelsäure	0,081	0,241	0,090	0,199	0,054	0,122	0,079	0,171
Chlor	0,131	0,391	0,140	0,309	0,083	0,188	0,122	0,264
Kieselsäure	1,250	3,731	1,092	2,415	2,070	4,694	5,100	11,027
Summa	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

*) Journal d'agriculture pratique. 1864. Bd. 1, S. 177.

Der mittlere Gehalt der getrockneten Pflanze an Stickstoff beträgt 1,94 Proz., was einem Gehalte von 12,28 Proz. stickstoffhaltiger Stoffe in der völlig trocknen, oder 10,53 Proz. für die lufttrockne Masse mit 14,3 Proz. Wasser entspricht.

Alphonse Lavallée*) bemerkt hierzu, dass die Pflanze auf Neuland in vier Schnitten 36,270 Kilogramm Grünfutter oder 12,000 Kilogramm Heu per Hektare ergeben habe; in einem anderen Falle erntete er in einem alten Küchengarten von 1 Hektare Fläche im ersten Schnitte 19,100 Kilogr. Grünfutter. Das Heu soll, obgleich es etwas hart ist, von Kühen gern gefressen werden. — Nach Koch (Wochenschrift für Gärtnerei etc. 1864. Nr. 17) ist Bromus Schraderi mit Ceratochloa australis, einer in Deutschland (Anhalt) schon seit längerer Zeit kultivirten Futterpflanze, identisch. —

Untersuchung von Kartoffeln.

Robert Hoffmann**) lieferte eine Untersuchung verschiedener durch die Fregatte „Novara" aus Amerika mitgebrachter Kartoffelsorten im zweiten Anbaujahre. — Die im Jahre 1862 aus den importirten Originalknollen erzogene Ernte wurde im folgenden Jahre auf demselben Boden wie im ersten Jahre wieder ausgesteckt, der Stärkegehalt der zweitjährigen Ernte betrug in Prozenten:

Nutmey	19,66
Black Mercer	18,70
Early Worcester	20,61
Mexikaner	18,23
Moriswhite	20,37
White Kidney (weisse Nierenkartoffel)	17,52
Carter	17,05
Black Kidney	18,23
Lady Finger	19,89
White mercer	15,42
Champion	22,54
Amerikanische blaue Kartoffel	21,57
Marokkanische Kartoffel	17,75
Improved mercer	21,81
Amerikanische Sechswochenkartoffel	19,41
Scotch Grey	22,54
Rohan	21,57
Red mercer	20,85
Varietät aus dem Samen gezogen	15,19
Round Pinkeye	18,46

*) Journal d'agriculture pratique. 1864. Bd. 1, S. 177.

**) Jahresbericht der agrik. Untersuchungsst. der k. k. patr. ökon. Gesellschaft in Böhmen. 1864. S. 112.

Holländische Frühkartoffel	23,03
Zwiebel-Kartoffel	23,27
Tovereigns-Kartoffel (Ungarn)	22,78
Braunschweiger Frühkartoffel	19,65

Vergleicht man diese Angaben mit den für die gleichen Kartoffelsorten im ersten Anbaujahre*) gefundenen Stärkemengen, so zeigt sich eine überraschende Uebereinstimmung, nur in einigen wenigen Fällen finden bedeutende Abweichungen statt. Der Stärkegehalt schwankte im Jahre 1863 zwischen 23 und 15 Proz., im Jahre 1862 zwischen 25 und 14,5 Proz. — Die stärkereichste Sorte war in beiden Jahren die einheimische Zwiebelkartoffel, die stärkeärmste ebenfalls in beiden Jahren White mercer.

Untersuchungen von Kartoffeln.

C. Karmrodt**) kultivirte in den Jahren 1862 und 1863 verschiedene Kartoffelsorten in einem lockeren, humosen Lehmboden mit nachstehendem Erfolge. Das Auslegen der Setzlinge erfolgte hierbei am 4 bis 6 Mai in 18- und 12zölligem Verbande.

*) Hoffmann's Jahresbericht. 6. Jahrgang, S. 49.

**) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins für Rheinpreussen. 1864. S. 106.

Name und Beschreibung der Kartoffeln.	Ertrag. 1 Th. Setzknollen gaben		Kranke (in Prozenten.)		Stärkemehl (in Prozenten.)		Qualitätszahl.*)		100 Knollen wiegen	Bemerkungen. V. Z. = Vegetationszeit.
	1862	1863	1862	1863	1862	1863	1862	1863	Loth	
Rc … rühlings- … h dicker Schale und gelbem Fleisch . .	8,19	9,0	ohne	wenig	16,81	18,50	138	166	250	V. Z. = 118 Tage. Geschmack mehlig u gut.
Okels Rio-Frio, mit rother rauher und dicker Schale, gelbes Fleisch	7,97	15,65	0,62	wenig	17,10	17,17	185	269	217	V. Z. = 116 Tage. Geschmack sehr gut.
Sächsische Zwiebelkartoffel, dicke blassrothe Schale und gelbes Fleisch	7,18	8,15	ohne	wenig	18,14	19,0	130	155	181	V. Z. = 118 Tage. Gut.
… rtoffel, … glatt, weisses Fleisch	14,85	14,25	6,62	wenig	20,56	20,9	305	298	256	V. Z. = 117 Tage. Vorzügl. Speisekartoffel.
Blau marmorirte Kartoffel, mit ziemlich dicker und glatter Schale, weisses Fleisch	7,90	8,30	1,0	wenig	18,98	19,0	150	158	209	V. Z. = 117 Tage. Sehr gut im Geschmack.
Schwarze Kartoffel, mit dunkelblauem Fleisch, dicker ziem-	9,9	8,4	2,28	wenig	15,98	16,80	158	137	237	V. Z. = 118 Tage. Im Geschmack gut, gekocht schmutzig grau.
	20,0	5,6	13,0	9,0	18,44	14,27	369	80	119	V. Z. = 92 Tage. Gute Salatkartoffel.
	6,35	10,5	10,0	6,0	15,98	16,70	101	175	190	V. Z. = 77 Tage. Sehr gut im Geschmack.
und rauher Schale	7,51	4,5	5,6	2,0	16,98	15,72	127	71	473	V. Z. — 95 Tage. Viehkartoffel.
Frühe, gelbe Runde, mit rauher, ziemlich dicker Schale	12,2	11,5	2,68	wenig	21,0	20,0	256	230	250	V. Z. = 116 Tage. Gute Speisekartoffel.

*) Die Qualitätszahl ist entstanden durch Multiplikation des Ertrags mit den Stärkeprozenten.

In der Originalabhandlung finden sich ausserdem noch Bemerkungen über 15 andere im Jahre 1863 angebaute Kartoffelsorten, die wir im Auszuge folgen lassen.

Name und Beschreibung der Kartoffeln.	Vegetationszeit.	Ertrag. 1 Th. Setzkartoffeln gaben	Stärkegehalt.	Qualitätszahl.	100 Knollen wiegen	Kranke.	Bemerkungen.
	Tage		Proz.		Loth	Proz.	
Schnippin … Schale	117	8,2	22,79	187	211	wenig	Zieml. gute Speisekartoffel.
Lütticher … grosse	134	7,56	19,00	144	418	do.	do.
Englische Bisquitkartoffel, ovale, blassrothe Knolle	127	13,07	20,10	263	232	do.	Gut.
Friedrich-Wilhelms-Kartoffel, schön, gross, rund mit rauher Schale	127	6,60	19,47	129	268	do.	Gut.
Weisse Bastardkartoffel, rund, gelblichweiss … sch	108	12,1	19,32	234	225	0,25	Ziemlich gut.
… unkelroth, auf einer Seite glatt, auf der anderen rauh	134	15,5	20,20	313	222	wenig	Sehr gut.
Dalmahoy, weiss, mittelgross, mit glatter Schale	116	12,73	18,54	236	240	do.	Vorzüglich.
Ashleaved kidney, weisse Nierenkartoffel, mittelgross	108	10,84	21,07	228	200	do.	Ziemlich gut.
Aitkens Seedling, lange, ovale, blutrothe Nierenkartoffel mit weissgelbem Fleisch	95	5,95	18,77	112	167	do.	Sehr gut.
Early Oxford, weiss, rund, mittelgross, ziemlich glatt	117	11,23	19,57	230	215	do.	Gut.
Early emperor, weiss, rund, ziemlich gross	110	9,70	18,49	179	200	0,5	Vorzüglich.
Early Handsworth, klein, weiss, ziemlich rund, mit glatter Schale	84	6,80	14,60	99	212	wenig	Ziemlich gut.
Webb's imperial kidney, weisse, ziemlich grosse glatte Niere	108	7,08	20,26	143	230	5,0	Vorzüglich.
Lapsten kidney, weisse glatte Niere	108	10,13	21,68	220	142	2,0	Mittelmässig.
Kavalierkartoffel, doppelt so lang als dick, mit gelber Schale und weissem Fleisch	127	32,0	20,44	654	266	wenig	Vorzüglich.

Karmrodt bemerkt hierzu, dass die glatten und feinschaligen Sorten von der Kartoffelkrankheit mehr zu leiden hatten, als die mit dicker und rauher Schale versehenen Sorten. Auf schwächlich gewachsenem Kartoffelkraut fand sich der Kartoffelpilz lieber ein, als auf dem Blatte einer kräftiger gewachsenen Pflanze. Die Sorten mit niedrigem und schwachem Kraute, welches durch Regen leicht niedergedrückt wurde, litten mehr, als solche, die hochstengeliges, kräftiges Kraut besitzen, welches sich vom Wetter nicht umlegte. Die Kartoffeln mit rundblätterigem Kraut mit meistens weniger rauher Blattoberfläche nahmen den Pilz leichter auf, als die Sorten mit spitzblätterigem Kraut. — Von den letztgenannten Sorten zeichneten sich als vorzüglich aus: Dalmahoy, Early emperor, Webb's imperial kidney und die von Schloss Dyck (Rheinpreussen) bezogene Kavalierkartoffel.

Analysen von Unkräutern.

Thomas Anderson*) analysirte eine Anzahl der gewöhnlichsten Unkräuter. — Die Pflanzen wurden meistens bei Glasgow, einige in der Nähe von Dalry in Ayrshire gesammelt.

Ueber den Standort der Pflanzen und das Untersuchungsmaterial finden sich folgende Bemerkungen: Tussilago Farfara, abgeblühte Pflanze mit den vollständigen Wurzeln, in Sandboden gewachsen; Cnicus lanceolatus, in gutem, sandigen Lehmboden gewachsen; Sinapis arvensis, in sandigem Lehmboden gewachsen; Urtica dioica, sandiger Lehmboden; Ranunculus repens, von strengem Thonboden gesammelt; Matricaria inodora, in voller Blüthe von strengem Thonboden; Senecio vulgaris, in thonigem Lehmboden gewachsen; Senecio Jacobaea, strenger Thonboden; Rumex acetosa, zäher Thonboden; Rumex crispus, strenger Thonboden; Chrysanthemum segetum, in voller Blüthe von leichtem, reichen Boden; Centaurea nigra, von zähem Thonboden gesammelt.

*) The journal of agriculture of Scotland. 1864. Transactions S. 181.

Bestandtheile.	Tussilago Farfara.	Cnicus lanceolatus.		Sinapis arvensis.	Urtica dioica ***).		Ranuncul. repens.	Matricaria inodora.
	Ganze Pfl.	Stengel.	Blätter.	Ganze Pfl.	Stengel.	Blätter.	Ganze Pfl.	Ganze Pfl.
Wasser	86,66	82,06	85,52	80,45	82,06	75,65	85,15	77,14
Stickstoffhaltige Stoffe	1,94	1,19	3,12	3,62	2,12	5,87	1,31	1,28
Andere organische Stoffe	9,27	15,39	9,05	13,92	14,16	14,14	10,87	20,45
Asche	2,13	1,36	2,31	2,01	1,66	4,34	2,67	1,13
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoff	0,31	0,19	0,50	0,58	0,34	0,92	0,21	0,206
100 Theile Asche enthielten *):								
Eisenoxyd	1,02	3,04		3,75	3,14	6,40	3,79	3,08
Kalk	21,10	27,54		33,71	20,08	36,40	17,59	23,96
Magnesia	8,86	7,69		3,62	5,89	8,43	6,42	9,23
Kali	21,54	19,07		19,72	39,83	13,80	34,61	28,98
Chlorkalium	10,75	25,76		—	14,37	2,15	—	—
Natron	—	—		1,75	—	—	6,64	2,58
Chlornatrium	4,45	5,39		11,20	5,18	3,83	13,76	13,92
Phosphorsäure	4,44	4,50		12,18	5,38	10,30	4,56	5,91
Schwefelsäure	26,55	4,13		14,07 **	6,13	10,58	7,22	9,48
Kieselsäure	—	2,88		Spur	—	8,06	5,41	2,86
Schwefel (in org. Verbindung)	1,29	—		—	—	—	—	—

*) Die Asche ist auf sand-, kohle- und kohlensäurefreie Substanz berechnet.
**) Die Pflanze enthielt 0,02 Proz. Schwefel.
***) Stengel 47,48, Blätter 52,52 Proz.

Bestandtheile.	Senecio vulgaris.	Senecio Jacobaea.	Rumex acetosa.	Rumex crispus.*)			Chrysanthemum segetum.	Centaurea nigra.
	Ganze Pfl.	Ganze Pfl.	Ganze Pfl.	Wurzel.	Stengel.	Blätter.	Ganze Pfl.	Ganze Pfl.
Wasser	88,47	78,36	86,03	71,76	79,32	84,51	76,10	70,56
Stickstoffhaltige Stoffe	1,62	1,49	2,01	0,65	1,81	3,06	2,31	29,44
Andere organische Stoffe	8,46	15,11	10,95	26,28	17,42	9,72	19,73	
Asche	1,45	5,04	1,01	1,31	1,45	2,71	1,86	
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoff	0,26	0,24	0,32	0,11	0,29	0,49	0,37	?
100 Theile Asche enthielten:								
Eisenoxyd	2,46	2,98	3,52		2,79		4,44	3,66
Kalk	16,11	14,57	18,36		30,65		19,91	21,09
Magnesia	6,69	4,58	9,56		12,10		4,81	7,61
Kali	29,85	31,07	30,43		28,11		28,64	21,34
Chlorkalium	—	13,99	5,70		—		3,63	—
Natron	8,04	—	—		1,49		—	3,79
Chlornatrium	19,82	12,05	14,92		12,18		17,72	12,06
Phosphorsäure	7,63	8,34	6,80		3,24		8,20	7,58
Schwefelsäure	6,32	10,74	7,82		4,95		8,53	8,63
Kieselsäure	3,08	1,68	2,89		4,49		4,12	4,74

*) Wurzel 17,33, Stengel 47,01, Blätter 35,66.

Eine Aschenanalyse des Helms oder Sandhafers (Arundo s. Psamma arenaria) veröffentlichte W. Wicke*). — Es dienten hierzu frische im September unmittelbar über der Erde abgeschnittene Blätter von der Insel Borkum.

Aschenanalyse von Sandhafer.

100 Theile sandfreier Asche enthielten:

Kali	29,81
Natron	4,02
Kalkerde	10,54
Magnesia	3,43
Phosphorsaures Eisenoxyd	2,63
Phosphorsaure Kalkerde	11,01
Phosphorsaure Magnesia	1,21
Kieselsäure	18,45
Schwefelsäure	3,62
Chlor	10,01
Kohlensäure	7,52
	102,25
Ab das dem Chlor entspr. Aequiv. Sauerstoff	2,25
	100,00

Die Pflanze dient zur Befestigung der Dünen auf den ostfriesischen Inseln. — Interessant ist namentlich der bedeutende Kaligehalt in der Asche dieser am Meeresstrande wachsenden Pflanze, gegenüber dem geringen Natrongehalte. —

Das Rhizom von Nymphaea alba var. sphaerocarpa Casp. analysirte Hugo Zschiesche**) auf seine Aschenbestandtheile.

Aschenanalyse von Nymphaea alba.

Die Asche enthielt:

Natron	38,901
Kali	7,912
Kalkerde	6,598
Magnesia	0,280
Eisenoxyd	3,020
Schwefelsäure	2,198
Phosphorsäure	11,533
Chlor	12,527
Kieselsäure, Sand, Kohle	1,264
	84,238 (?)
Kohlensäure (berechnet)	17,999
	102,237

Die Pflanze war dem Oberteiche in Königsberg entnommen.

---

*) Journal für Landwirthschaft. Bd. 9, S. 156.

**) Erdmann's Journal. Bd. 91, S. 382.

Aschenanalyse von Elodea canadensis Mich.

Derselbe Chemiker bestimmte die Aschenbestandtheile von Elodea canadensis Michaux*). — Die Pflanze war mit vielen Bacillarien bedeckt, sie ergab 25 Proz. Asche; diese enthielt:

Feuchtigkeit **)	5,200
Sand	4,520
Kieselsäure	4,313
Eisenoxyd	4,630
Kalkerde	20,840
Magnesia	4,833
Natron	15,974
Kali	7,105
Phosphorsäure	18,457
Chlor	1,1012
Schwefelsäure	9,660
Kohlensäure	3,369
	100,0022

Die Pflanze stammte aus einem Bassin im botanischen Garten zu Königsberg. — Zu vergleichen ist die Analyse von R. Bisdom (Hoffmann's Jahresbericht IV. Jahrgang, S. 57).

Aschenanalysen der Nadeln von Koniferen.

C. Karmrodt***) analysirte die Aschen der Nadeln einiger Koniferen, er fand in den völlig ausgebrannten Aschen der

	Nadeln der Lärche, Pinus Larix.	Nadeln der Kiefer, P. sylvestris.	Nadeln der Fichte, Abies excelsa.
Kali	1,175	2,560	1,982
Chlornatrium	0,697	0,711	0,847
Magnesia	0,753	1,211	0,993
Kalkerde	4,121	11,097	10,460
Manganoxyd	1,232	2,615	2,815
Eisenoxyd	6,206	7,377	6,067
Thonerde	0,264	0,125	1,427
Phosphorsäure	0,110	0,124	0,535
Schwefelsäure	0,596	1,575	1,134
Kohlensäure (berechnet)	3,238	8,719	8,220
Kieselsäure	81,608	63,886	65,520

Kupfer in den Pflanzen.

W. Wicke†) hat Untersuchungen über den Kupfergehalt der Pflanzen ausgeführt, er glaubt durch die Ergeb-

*) Erdmann's Journal. Bd. 91, S. 334.

**) Die Asche war feucht geworden.

***) Zeitschrift des landw. Vereins für Rheinpreussen. 1864. S. 427.

†) Journal für Landwirthschaft. Bd. 9, S. 379.

nisse derselben zu dem Schlusse berechtigt zu sein, dass es keine Pflanze giebt, die nicht Kupfer enthielte.

Beispielsweise fand Wicke in der Asche von

Polygonum aviculare	vom Göttinger Walle: Thalboden	0,046	Proz. Kupferoxyd,
do. do.	von Besenhausen: Keupermergel	0,046	„ „
do. do.	von Oldenburg: Diluvialsand . .	0,049	„ „
do. do.	von Braunschweig: Sandboden .	0,032	„ „

Sisymbrium officinale . .	0,046	Proz. Kupferoxyd,
Lactuca virosa	0,086	„ „
Kleeheu	0,033	„ „
Maulbeerblätter	0,024	„ „
Eichenblätter	0,096	„ „
Lindenblätter	0,066	„ „
Buchenblätter	0,13	„ „
Platanenblätter	0,012	„ „
Buchenrinde	0,034	„ „

Auch in der Milch (0,027 Proz. der Asche), im Guano (0,012 Proz.) und in verschiedenen Bodenarten fand Wicke Kupferoxyd.

Bekanntlich ist schon früher von Sarzeau, Devergie und Harvy, Harless, Langlois und neuerdings von A. Commaille*) in verschiedenen Thier- und Pflanzenstoffen das Kupfer nachgewiesen worden. Ueber das Vorkommen von Kupfer in der Ackererde ist die Arbeit von von Reichenbach (S. 13) zu vergleichen.

Thallium in den Pflanzen.

Böttger**) hat das Vorkommen von Thallium in der Runkelrübe, im Traubensafte (Weinhefe), in der Zichorienwurzel, im Tabak, im Buchenholze und im Kelp nachgewiesen.

Gingko biloba.

In den Früchten von Gingko biloba fand Béchamp***) Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure und Capronsäure und eine Säure von den Eigenschaften der Propionsäure, ausserdem sehr kleine Quantitäten von Valeriansäure.

Die von Peschier aus den Früchten dieses Baumes erhaltene und von ihm Gingkosäure benannte Säure hielt schon Trommsdorff für unreine Essigsäure.

Chrysinsäure.

J. Piccard†) fand in den Pappelknospen ein neues Chromogen, welches er Chrysinsäure nennt; er glaubt, dass dasselbe zu dem Chlorophyll in Beziehung steht.

Farbstoff der Parmelia parietina.

W. Stein††) fand in der gelben Wandflechte (Parmelia

*) Journal de Pharmacie et de Chimie. Bd. 43, S. 184.
**) Neue Frankfurter Zeitung. 1864. Nr. 28. Polytechnisches Centralblatt. 1864, S. 764.
***) Compt. rendus. Bd. 58, S. 135.
†) Erdmann's Journal. Bd. 93, S. 369.
††) Ibidem Bd. 91, S. 100.

parietina), die an Sandsteinfelsen gewachsen war, keine Chrysophansäure, sondern statt dieser einen rothen Farbstoff, den er Chrysopikrin nannte. — Nach Bolley*) ist das Stein'sche Chrysopikrin mit der Vulpinsäure identisch, die sich in verschiedenen anderen Flechten (Cetraria vulpina oder Evernia vulpina) findet. — Stein**) bestätigte dies später.

Resorcin.

H. Hlasiwetz***) und L. Barth fanden im Galbanum und Ammoniakgummi einen neuen dem Orcin sehr ähnlichen Körper, welchen sie Resorcin nannten.

Satyrium hircinum.

In den Blüthen von Satyrium hircinum fand Chantard†) Capronsäure.

Bestandtheile des Mutterkorns.

In dem Mutterkorne fand H. Ludwig††) ein verseifbares fettes Oel, welches in Aether lösliches ölsaures Bleioxyd liefert, ferner eine Substanz, die wahrscheinlich Mannit war, und eine Zuckerart, die mit der Mykose identisch zu sein schien. Bei der Destillation mit Kali- oder Natronlauge wurde neben Ammoniak noch eine Amidbasis erhalten, wahrscheinlich Methylamin, dagegen waren Propylamin und Trimethylamin nicht nachweisbar.

Alkaloide in Aconitum Napellus u. Ricinus communis.

T. und H. Smith†††) fanden im Aconitum Napellus ein neues Alkaloid, welches sie Aconella nannten, wahrscheinlich ist dasselbe mit dem Narcotin identisch. — Ein anderes Alkaloid, Ricinin, hat von Tuson in den Samen von Ricinus communis aufgefunden.

Fett der Gerste.

Kaiser*†) untersuchte das Fett der Gerste, er fand, dass die Zusammensetzung desselben der Formel C_{30} H_{30} O_4 entsprach, lässt es jedoch unentschieden, ob das Fett ein einfache Fettsäure oder ein Gemisch von Palmitinsäure und Laurinsäure ist.

Inosit in Pflanzen.

W. Marmé**†) fand, dass der Inosit ausser in den Bohnen (Phaseolus vulgaris) noch in zahlreichen anderen Pflanzen, namentlich in anderen Papilionaceen vorkommt. Ferner be-

*) Erdmann's Journal. Bd. 93, S. 354.

**) Ibidem Bd. 93, S. 366.

***) Ibidem Bd. 91, S. 253.

†) Compt. rendus. Bd. 58, S. 639.

††) Archiv der Pharmacie. Bd. 114, S. 193.

†††) Pharmac. Journal. Bd. 5, S. 317.

*†) Neues Repertor. für Pharmac. Bd. 12, S. 423.

**†) Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 127, S. 222.

obachtete er Inosit in Brassica olerocea capitata, in Digitalis, Taraxacum officinale, Lactarius piperatus, Clavaria crocea und in den Sprossen der Kartoffel.

Sphärokrystalle von Inulin.

Julius Sachs*) zeigte, dass das Inulin leicht in der Form von Sphärokrystallen erhalten werden kann, wenn man wässrige Inulinlösungen langsam verdunsten lässt. Das Inulin setzt sich hierbei in der Form von krystallinischen Krusten ab, die aus traubig gedrängten Sphärokrystallen bestehen. Grössere Krystalle erhielt Sachs beim Uebergiessen von Inulinlösungen mit Alkohol oder beim Einlegen inulinhaltiger Pflanzenstoffe in Alkohol. Die von Sachs erhaltenen Sphärokrystalle hatten die grösste Aehnlichkeit mlt den von Nägeli**) beschriebenen Sphärokrystallen in Spiritusexemplaren von Acetabularia mediterranea.

Löslichkeit der Stärke.

O. Jessen***) hält gegen eine von W. Kabsch†) ausgesprochene abweichende Ansicht seine Behauptung aufrecht, dass das Stärkekorn innerhalb äusserer, in kaltem Wasser unlöslicher Hüllen in kaltem Wasser lösliches Stärkemehl enthalte. —

Der Bau der Pflanze.

Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Knollengewächse.

Friedrich Nobbe††) lieferte Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Knollengewächse. — Der Zusammenhang der unter- und oberirdischen Organe bei Knollengewächsen besteht darin, dass die chlorophyllhaltigen Blattorgane der ursprüngliche Bildungsheerd der in der Knolle abgelagerten Reservestoffe der Pflanzen (Stärke, Inulin etc.) sind. Entlaubungsversuche mit der Kartoffelpflanze haben schon früher nachgewiesen, dass mit der vorzeitigen Entnahme des grünen Laubes ein Verlust an Knollensubstanz herbeigeführt

*) Botanische Zeitung. Jahrgang 22, Nr. 12 und 13.

**) Mitth. aus den Sitzungsberichten der bayr. Akademie der Wissenschaften. 1862.

***) Poggendorff's Annalen. Bd. 122, S. 482.

†) Ueber die Löslichkeit des Stärkemehls etc. Zürich, 1863.

††) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 449.

wird, dessen Grösse im Allgemeinen bedingt wird durch die Ausdehnung und Lebensenergie der ausgeschiedenen Blattflächen. Nobbe hat nun durch erneute Versuche die Abhängigkeit der Bildung der Reservestoffe von den oberirdischen Organen in ein helles Licht gestellt. — Zu den Versuchen diente die sächsische Zwiebelkartoffel: Gleich grosse und mit gleicher Augenzahl versehene Knollen dieser Sorte wurden am 29. April in Zeilen zu je 15 Stück gelegt. Am 18. Mai waren alle Pflanzen aufgelaufen. In der ersten Zeile liess man durch drei- bis viertägig (im Ganzen 27 mal) wiederholtes Abschneiden der grünen Sprossen dicht über dem Boden gar kein Laub aufkommen. In der zweiten Zeile wurden alle sieben Tage (im Ganzen 15 mal) die Schösslinge entfernt. In der dritten Zeile fand alle drei Wochen (4 mal); in der vierten Zeile alle sechs Wochen (2 mal); in der fünften Zeile einmal zur Zeit der Blüthe, und in der sechsten Zeile gleichfalls einmal, nach dem Abblühen, eine gänzliche Entlaubung statt. — Die Wirkung der Entlaubung machte sich an den oft entlaubten Pflanzen zunächst durch eine übermässig reichliche Neubildung junger Sprossen bemerkbar. Die Knollenbildung wurde dadurch entsprechend deprimirt. Auf der 27 mal entlaubten Parzelle wurden nur 12 kleine, weisse, rundliche Knollen geerntet, die zusammen mit den Wurzeln und den entnommenen Sprossen noch bei weitem nicht so viel Trockensubstanz enthielten, als die Saatknollen. Noch geringer war die Knollenernte auf der zweiten, alle sieben Tage entlaubten Parzelle.

Die gesammten Ernteresultate finden sich in Folgendem tabellarisch zusammengestellt.

Entlaubung.	Zahl der grünen Sprossen.	Zahl der Knollen.	Gewicht der Knollen. Grm.	Gewicht einer Knolle. Grm.
Drei- bis viertägig (27 mal) . .	139	0,8	6	7,5
Siebentägig (14 mal)	128	0,3	1,2	4,4
Dreiwöchentlich (4 mal)	13,8	5,0	14,2	3,0
Sechswöchentlich (2 mal)	7,1	9,3	54,0	5,7
Einmal (12. Juni)	14,6	15,7	354	24,5
Einmal (5. Juli)	4,7	10,1	134	11,8
Einmal (16. August)	5,1	11,9	481	40,5
Kontrolzeilen	—	13,3	473	35,6
Normalparzelle	5	15,7	629	40,1
Musterparzelle	5,8	18,8	822	44,0

Die am 12. Juni entlaubten Pflanzen gehörten zu einer anderen Versuchsreihe, wobei die Pflanzen vor dem Eintritt der Blüthe und Knollenbildung gänzlich entlaubt wurden. Zur Vergleichung diente die neben der vorstehenden belegene, nicht entlaubte „Normalparzelle". Die Kontrolzeilen lagen zwischen den anderen Versuchszeilen, sie wurden gleichfalls nicht entlaubt, die „Musterparzelle" war mit besonderer Sorgfalt behandelt worden.

Eine chemische Untersuchung der geernteten Knollen, ausgeführt von Th. Siegert, hat Folgendes ergeben:

Entlaubung.	Wasser.	Asche.	Stärke.	Proteïn. (6,25)	Cellulose etc.
Drei- bis viertägig (27 mal) .	85,72	0,94	9,08	2,50	1,76
Siebentägig (14 mal)	84,12	1,15	10,29	3,07	1,37
Dreiwöchentlich (4 mal) . . .	84,60	0,94	10,52	2,35	1,59
Sechswöchentlich (2 mal) . .	84,47	0,93	10,44	2,44	1,72
Einmal (12. Juni)	70,44	0,85	24,82	2,83	1,06
Einmal (5. Juli)	82,88	0,82	12,05	2,15	2,10
Einmal (16. August)	75,09	0,77	20,03	2,42	1,69
Normalparzelle	71,77	0,88	22,71	3,10	1,95
Musterparzelle	70,01	0,97	24,45	2,62	1,69

Obige Versuchsresultate lassen erkennen, dass der Verlust lebensthätiger Blattorgane die Bildung der Reservestoffe und die Entwicklung der für ihre Aufnahme bestimmten Organe benachtheiligt. Das Quantum der durch einmaligen Laubverlust bewirkten Schädigung ist von dem Zeitpunkte der Zerstörung abhängig, insofern eine sehr früh oder sehr spät ausgeführte Entlaubung weniger nachtheilig wirkt, als eine auf der Höhe der Vegetation eingetretene Blattzerstörung. Den Wendepunkt bildet die Blütheperiode der Pflanze. — Die Knollen der Kartoffel vermögen ein von den oberirdischen Organen unabhängiges Wachsthum nur insoweit zu führen, als sie aus dem Reservefond der Mutterknollen ressortiren.

Eine zweite Versuchsreihe führte Nobbe mit der Topinambourpflanze aus, hierbei wurde ein Theil der Versuchspflanzen einmal frühzeitig, ein zweiter Theil einmal spät, ein dritter endlich zweimal entlaubt. Es wurde dabei folgendes Resultat erzielt:

Entlaubung.	Knollenzahl im Mittel pr. Pflanze.	Knollengewicht.		
		Grösste Knolle. Grm.	Durchschnitt pr. Knolle. Grm.	Durchschnitt pr. Pflanze. Grm.
Nicht entlaubt	24	250	51,5	1176
Einmal (11. Juni)	27	200	36,7	984
Einmal (25. August)	12	30	9,3	112
Zweimal	6,5	23	7,4	48

Die Versuche zeigen, dass bei der Topinambourpflanze die Laubentziehung in früher Jugend weniger nachtheilig wirkt, als eine spätere Entlaubung.

Einfluss der Knollenentnahme.

Nobbe hat ferner an Kartoffel- und Topinambourpflanzen den Einfluss einer vorzeitigen Wegnahme eines Theils der Knollen studirt. Bei den Kartoffeln wurde hierbei ein prägnantes Resultat nicht erzielt, bei den Topinambourpflanzen schien nach der Knollenentnahme eine Neubildung eingetreten zu sein, entschiedener noch machte sich der Einfluss der Knollenentnahme auf die Ausbildung der einzelnen Knollen bemerkbar, indem diese durch die Operation bedeutend an Gewicht gewannen.

Die Interzellularsubstanz und die Milchsaftgefässe der Löwenzahnwurzel.

Ueber die Interzellularsubstanz und die Milchgefässe in der Wurzel des gemeinen Löwenzahns (Taraxacum officinale Wigg.) hat A. Vogl*) Untersuchungen angestellt. — Die Löwenzahnwurzel besitzt einen zentralen Holzkörper, welcher von einer breiten, fleischigen, starkmilchenden Rinde umgeben ist. Die in der Wurzel vorkommende Interzellularsubstanz besteht grösstentheils aus Pektose. Es lässt sich nachweisen, dass dieser Stoff keineswegs ein Sekret, sondern ein Umwandlungsprodukt der Zellmembran ist. Diese Umwandlung schreitet von Aussen nach Innen fort. Mit dieser Pektinmetamorphose im Zusammenhange steht die Entstehung der Milchsaftgefässe in der Löwenzahnwurzel. Die Milchsaftgefässe, wie sie hier auftreten, gehören vielleicht zu den verzweigtesten, die überhaupt in den Pflanzen zu finden sind. Sie bilden Hauptstämme, welche, zu Bündeln vereinigt, die Rinde in zur Achse der Wurzel paralleler Richtung durchziehen. Diese Haupt-

*) Aus den Sitzungsberichten der Wiener Akademie der Wissenschaften durch Erdmann's Journal. Bd. 91, S. 46.

stämme treiben eine Menge von Seitenzweigen bald als kurze, quere Verbindungsäste, bald mehr oder weniger lange, blinde Aeste. Die einzelnen Bündel stehen in tangentialer Richtung in Verbindung und bilden so grossartige, netzförmige Systeme um den Holzkern. Ihre ersten Ursprünge aufsuchend, gelangt man zu der Thatsache, dass ihre Hauptstämme durch Verschmelzung der sogenannten Leitzellen (Siebzellen) entstehen. Diese Verschmelzung wird bedingt dadurch, dass die Zellstoffmembranen der Leitzellen eine Umwandlung in Pektose erfahren.

Das Aeussere der Kartoffel als Kennzeichen ihres Stärkegehalts.

Friedrich Nobbe*) theilte interessante Beobachtungen über das Verhältniss der äusseren Beschaffenheit der Kartoffeln zu dem Stärkegehalt derselben mit. — Durch vergleichende Prüfung von 140 verschiedenen Kartoffelsorten stellte sich Folgendes heraus:

1. Rothe Kartoffeln scheinen im Durchschnitt einen etwas höheren Stärkegehalt zu besitzen, als gelbe Sorten.

2. Ein derbes Fleisch und eine feste (vielleicht auch eine zerklüftete) Rinde deuten einen grösseren Mehlreichthum an, als die entgegengesetzten Eigenschaften.

3. Tiefliegende Knospenaugen, stark gewölbte Blattkissen, ein konsistenter, etwas klebriger Reibeschaum (beim Aufeinanderreiben zweier frischer Schnittflächen) sind im Allgemeinen Begleiter eines höheren Durchschnittsgehalts an Stärkemehl, als flache Augen, wenig entwickelte Blattkissen und ein wässeriger Schaum.

4. Die Gesammtform der Knollen, sowie die Farbe des Fleisches scheinen einen erheblichen Unterschied im Mehlgehalte nicht zu bedingen; für röthliches Fleisch ergab die Untersuchung kein bestimmtes Resultat.

Erwähnenswerth ist noch, dass manche Kartoffelsorten, welche sich für den Tafelgebrauch besonders eignen sollten, durchaus nicht durch Stärkereichthum glänzten.

Ueber die Funktion der Gefässe in den Pflanzen.

Gris**) kommt auf Grund seiner Untersuchungen über die Funktion der Gefässe, namentlich der Spiralgefässe in den Pflanzen zu dem Schlusse, dass dieselben als Wege für die Säfte der Pflanzen dienen.

---

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 413.

**) Compt. rendus. Bd. 56, S. 1048.

Bekanntlich ist diese Ansicht der älteren Pflanzenphysiologen noch von Link*) vertheidigt worden, v. Mohl, Schleiden, Unger und mit ihnen alle neueren Phytotomen sind der entgegengesetzten Ansicht; die Gefässe dienen nach selbigen nur für eine kurze Zeit der Saftzirkulation, sie führen später Luft in sich; der Saftaustausch im Gefässbündel erfolgt durch Diffusion und zwar im Kambium (vasa propria) desselben. (Schacht's Lehrbuch der Anatomie und Physiologie. 1. Theil, S. 217.)

Ueber die Wurzelbildung der Getreidearten.

H. Hellriegel**) lieferte Beiträge zur Kenntniss der Wurzelbildung der Getreidearten. — Der Verfasser hält es für unmöglich, die Wurzeln einer Pflanze auf freiem Felde so heraus zu graben und heraus zu spritzen, dass man einigermassen vor groben Verlusten gesichert wäre; die zu der Untersuchung dienenden Pflanzen wurden daher in Glastöpfen gezogen, und durch vorsichtiges Abschwemmen mit Wasser das Wurzelwerk der Pflanzen aus dem Erdballen gesondert.

Die ausgewaschene Wurzelmasse bietet bei der Gerste und dem Hafer folgendes Bild dar: Eine Pfahlwurzel existirt nicht, statt derselben gehen gleich vom Stammende in der Regel 20 bis 30 Wurzelzweige seitlich ab, die an ihrer Basis etwa einen Millimeter stark sich schnell bis zu einem Durchmesser von etwa 0,25 Millimeter verjüngen und bei gleichbleibender Stärke sich nach abwärts wenden, bald sich theilend, auch stellenweise sich wieder vereinigend, und eine grössere oder geringere Längenausdehnung erlangend. Von diesen Hauptfasern gehen unzählige kleinere und grössere Seitenzweige seitlich ab, von diesen wieder andere und so fort, bis ein überraschend dichtes und regelmässiges Maschengewebe entsteht, das alle Winkelchen des Bodens durchkriecht und durchzieht. Eine mikroskopische Messung ergab als Durchmesser dieser Wurzelseitenzweige 0,01 bis 0,1 Millimeter Dicke. Die Längenerstreckung der Wurzeln lässt sich durch direkte Messung nicht bestimmen, Hellriegel hat dieselbe in der Weise berechnet, dass er bei ausgewählten Probestücken die Länge mass und das Gewicht derselben bestimmte. Das gefundene Verhältniss zwischen der Länge und dem Trockengewichte der Wurzeln wurde bei der Berechnung für die Gesammtwurzelmasse zu Grunde gelegt.

In Folgendem sind die Resultate der Ermittelungen zusammengefasst:

1. Als hauptsächlichstes Bestreben der Natur beim Aufbau des Pflanzenkörpers tritt hervor: Grösstmögliche Ausdehnung der ernährenden Organe; zeigt sich dies bei den Blättern als ein Verbreiten in die Fläche, so tritt es bei den Wurzeln

*) Link's Jahresbericht. 1841, S. 4.

**) Monatsschrift des landw. Provinzial-Vereins für die Mark Brandenburg. 1864, S. 37.

als Strecken in die Länge auf. Die Gesammtlänge des Wurzelwerks einer üppig gewachsenen Gerstenpflanze betrug 128 Fuss rhein., die einer gleichen Haferpflanze etwa 150 Fuss.

2. Zur Entwickelung dieser Wurzelmasse genügt bei günstiger (feinkörniger, sehr poröser) Beschaffenheit des Bodens ein sehr geringes Boden-Volumen. Jede Gerstenpflanze hatte bei den Versuchen $\frac{1}{40}$ Kubikfuss, jede Haferpflanze $\frac{1}{32}$ Kubikfuss Erde zur Verfügung. Jede Wurzelfaser hatte dabei die Möglichkeit, auf ihrem Wege einem Bodencylinder von $1\frac{1}{4}$ Linie Halbmesser die Nährstoffe zu entziehen. Hellriegel vermuthet, dass in dem gegebenen Boden-Volumen eine grössere Wurzelentwickelung, als die gefundene nicht möglich war.

3. Die Wurzelentwickelung war abhängig von der Bodenbeschaffenheit. In reichem, lockeren Gartenboden hatte eine Gerstenpflanze 128 Fuss Wurzelfaser erzeugt, in dem ärmeren und dichteren Feldboden von gröberem Korn unter gleichen Verhältnissen nur 80 Fuss.

4. Die Haferpflanzen hatten zur Zeit des Schossens schon eben so viel Wurzeln, wie zur Zeit der Ernte; vom Schossen bis zur Reife war keine weitere Entwickelung des Wurzelsystems erfolgt. Der Versuch giebt keinen Anhalt zur Entscheidung der Frage: Ob dies Verhältniss als das normale oder als abnorm anzusehen sei. Es wäre möglich, dass die Wurzelentwickelung des Hafers beim Schossen deshalb stillstand, weil das ihm gebotene Erd-Volumen zu gering war, um ein ferneres Wachsthum zu gestatten; es ist aber auch nicht unwahrscheinlich, dass die Wurzelbildung mit dem Schossen der Pflanze beendet ist, gerade wie von dieser Zeit an auch keine Neubildung von Blättern mehr eintritt.

Hellriegel bespricht bei dieser Gelegenheit die von Schubart-Gallentin (der chemische Ackersmann 1855) gemachten Beobachtungen über die Erstreckung der Wurzeln landwirthschaftlicher Kulturpflanzen in die Tiefe; er ist geneigt anzunehmen, dass die Hauptentwickelung der Wurzelmasse, wenigstens bei den einjährigen Pflanzen, nicht viel unter die Ackerkrume hinabreicht. Die Gründe, welche ihn zu dieser Annahme bewegen, sind: 1. der geringe Humusgehalt des Untergrundes, welcher direkt darauf hinweist, dass nur geringe Mengen humusbildender Stoffe (Wurzeln) in den Untergrund gelangen; 2. die Neigung der Wurzeln, sich den äusseren Verhältnissen zu akkomodiren, welche es unwahrscheinlich macht, dass

dieselben mit Mühe in den festen Untergrund eindringen, so lange sie noch irgend die Möglichkeit haben, sich in der fortwährend gelockerten Ackerkrume auszubreiten; 3. die enorme Wirkung der Vertiefung der Ackerkrume für die Vegetation, welche vollkommen unerklärlich wäre, wenn die Pflanzen auch ohne dies zu einer Tiefe gingen, welche bei der Tiefkultur gar nicht erreicht wird. (Ueber die Aschenbestandtheile der Haferwurzeln vide Seite 128.)

Wir erwähnen noch folgende Arbeiten:

Ueber den inneren Bau der Gewächse*).

Die Harzbehälter der Weisstanne und die Entstehung des Harzes in denselben von Dippel**).

Les racines et les radicelles des plantes agricoles par M. J. Berkeley***).

Ueber endogene Gefässbündelbildung von K. Sanio†).

Ueber den Bau des Holzes der wichtigsten in unseren Waldungen vorkommenden Bäume und Sträucher von J. Rossmann††).

Das Leben der Pflanze.

Das Keimen.

Beziehungen des Wassers, des Lichts und der Tiefe der Unterbringung zum Keimen der Samen.

Robert Hoffmann†††) stellte Untersuchungen an über die Beziehungen des Wassers, des Lichts und der Tiefe der Unterbringung des Samens zu dem Keimprozesse. Die Untersuchungen erstreckten sich auf die Samen fast sämmtlicher landwirthschaftlicher Kulturpflanzen. Hoffmann bestimmte zunächst den Wassergehalt der verschiedenen luftrocknen Samen und die wasseranziehende Kraft derselben. Zu letzterem Zwecke wurden die lufttrocknen Samen in eine bei 18 bis 21° C. mit Wasserdampf gesättigte Atmosphäre gebracht nnd die aufgenommene Wassermenge durch Wägung der Samen bestimmt. Ferner liess Hoffmann die Samen in Wasser aufquellen und bestimmte (ebenfalls durch Wägung der oberflächlich abge-

*) Lüneburger land- und forstwirthschaftliche Zeitung. 1864, S. 212.

**) Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. 23, S. 276.

***) Revue agricol. de l'Angleterre. Bd. 22, S. 125.

†) Botanische Zeitung. Bd. 22, S. 193.

††) Allgemeine Forst- und Jagdzeitung. 1864, S. 409.

†††) Jahresbericht der agrikultur-chemischen Untersuchungsstation in Böhmen. 1864, S. 6.

trockneten Samen) die Menge des endosmotisch aufgenommenen Wassers. Die Resultate dieser drei Versuchsreihen giebt die folgende Zusammenstellung.

	Wasser-gehalt des lufttrocknen Samens.	Aufgenommen an	
		hygroskop. Wasser.	endosmot. Wasser.
	Proz.	Proz.	Proz.
Weizen	14,012	5,714	45,555
Gerste	13,821	8,231	48,18
Roggen	14,010	5,110	57,69
Hafer	13,491	5,490	59,80
Buchweizen	13,745	9,000	46,86
Mais	14,130	6,802	44,044
Hirse	13,729	8,625	25,000
Linse	11,091	1,905	93,399
Erbse	10,238	7,692	106,813
Weisse Bohne	10,144	2,901	92,060
Saubohne	9,031	4,495	104,022
Wicke	14,213	11,500	75,374
Luzerne	13,012	3,205	56,000
Weissklee	10,201	2,666	126,666
Rothklee	9,901	6,500	117,500
Mohn	9,309	3,500	91,000
Raps	9,921	4,666	51,000
Oelrettig	8,349	8,500	8,000 ?
Leindotter	10,320	5,205	60,000
Hanf	12,341	1,724	43,891
Lein	9,959	4,706	—
Sonnenblume	5,312	3,835	56,500
Weisse Rübe	6,001	5,500	62,500
Zuckerrübe	5,390	7,960	120,520

Hoffmann zieht aus diesen Versuchsergebnissen folgende Schlussfolgerungen:

1. Die Gattung des Samens hat Einfluss auf die hygroskopisch aufnehmbaren Wassermengen: Die Samen der Hülsenfrüchte scheinen die grösste Menge an hygroskopischem Wasser aufnehmen zu können, ferner die Samen des Klees, Oelrettigs, Mohns und der Zuckerrübe; dieselbe erreicht aber nur bei dem Oelrettig (? Zuckerrübe) den Betrag des Wassers, welches die Samen schon im lufttrockenen Zustande enthalten. Die Wasseraufnahme findet in den ersten Stunden am raschesten statt, in 5 Tagen ist bei allen Samen das Maximum an hygroskopischem Wasser aufgenommen.

2. Auch auf die Menge des endosmotisch aufgenommenen Wassers zeigt sich die Gattung der Samen, die verschiedene

Struktur und vielleicht auch die chemische Zusammensetzung derselben von Einfluss. Alle Samen namen viel bedeutendere Mengen an tropfbar flüssigem, als an gasförmigem Wasser auf. Die Samen der Hülsenfrüchte scheinen auch beim Quellen die relativ grösste Wassermenge aufzunehmen. Hinsichtlich der Zeitdauer, in welcher die Samen das Maximum an Wasser beim Quellen aufnehmen, zeigte sich, dass Samen mit einer dicken Samenhaut oder Schale, wie Bohnen, Sonnenblumensamen, hierzu die längste Zeit — 4 bis 5 Tage — benöthigten, für andere Samen genügten 24 Stunden. Eine Uebereinstimmung im Verhältniss der Aufnahme von dampfförmigem und flüssigem Wasser findet nicht statt; manche Samen, welche das dampfförmige Wasser sehr langsam aufnahmen, sogen umgekehrt das flüssige Wasser relativ rasch ein. Die Wasseraufnahme dauerte ausser bei dem Zuckerrübensamen bis zum beginnenden Keimen fort, bei diesem trat ein Maximum ein, ohne dass das Würzelchen oder Federchen hervorgetrieben war. — Durch das hygroskopisch aufgenommene Wasser wurde kein Same zum Keimen gebracht.

Bei Versuchen, welche Hoffmann über den Einfluss des Aufquellens der Samen auf die Beschleunigung des Keimens ausführte, ergab sich bei fast allen Samen ein günstiges Resultat für das vorherige Einweichen. Im späteren Verlaufe der Vegetation glich sich aber der anfängliche Unterschied fast vollkommen wieder aus.

Bei weiteren Versuchen wurden alle die genannten Samen unter möglichst gleichen Verhältnissen theils am Tageslicht, theils beim Lichtabschluss keimen gelassen. Alle gingen in beiden Versuchsreihen zu gleicher Zeit auf, eine Beschleunigung oder Retardirung der Keimung durch das Licht oder den Lichtabschluss wurde nicht wahrgenommen. — Zur Ermittelung der vortheilhaftesten Tiefe der Bedeckung der Samen mit Erde liess man dieselben in einem lehmigen Sandboden im Freien in verschiedenen Tiefen ausgelegt keimen. Es zeigte sich, dass bei einer Bedeckung mit 12 Zoll Erde keiner der Samen auflief; bei 10 Zoll Bodendecke keimten: Erbsen, Wicke, Bohnen, Mais; bei 8 Zoll ausserdem noch: Weizen, Hirse, Hafer, Gerste, Raps; bei 6 Zoll Tiefe: die vorigen und Winterraps, Buchweizen und Zuckerrüben; bei 4 Zoll Tiefe: die vorigen und

Senf, Roth- und Weissklee, Lein, Oelrettig, Hanf, weisse Rübe; endlich bei 3 Zoll auch die Luzerne. Die tiefer gelegten Samen keimten im Allgemeinen schneller, als die flacher liegenden. Ueber den Stand der Pflanzen ist bemerkt, dass die aus den in verschiedene Tiefen gelegten Samen hervorgegangenen Pflanzen, ehe sie zur Blüthe gelangten, sich völlig ausglichen.

Zur Vergleichung verweisen wir auf eine frühere Arbeit von Friedrich Haberlandt *), in welcher die Aufnahme von Wasserdunst durch die Samen gleichfalls besprochen wird. Haberlandt fand, dass die folgenden lufttrocknen Samen innerhalb 14 Tagen die nebenstehenden Mengen an Feuchtigkeit aufgenommen hatten:

Weizen	19,5	Proz.
Roggen	14,5	„
Gerste	12,7	„
Hafer	12,0	„
Mais	12,3	„
Raps	17,2	„
Luzerne	11,8	„

Ein Hervortreten des Keims wurde auch hier nicht beobachtet, Haberlandt ermittelte, dass der Bedarf an Wasser zum Eintritt der Keimung betrug:

bei Weizen	über	45	Proz.
bei Roggen	„	55	„
bei Hafer	„	45	„
bei Mais	„	27	„
bei Gerste	„	45	„
bei Raps	„	50	„
bei der Luzerne	„	100	„

Zu vergleichen ist Allg. land- und forstwirthschaftl. Zeitung. 1860, S. 610. Hoffmann's Jahresbericht. III. Jahrgang, S. 68.

Einfluss des Ozons auf die Keimung.

Ueber den Einfluss des Ozons und einiger chemischer Verbindungen auf den Keimungsprozess sind von C. Lea **) Untersuchungen ausgeführt worden. Es dienten hierzu die Samen von Weizen und Mais und die Keimung erfolgte entweder in reinem Wasser oder in einer 0,3prozentigen Lösung verschiedener, dem Pflanzenwachsthume günstiger Salze gleichzeitig in einer ozonhaltigen und ozonfreien Atmosphäre. — Das Resultat war, dass im Anfange die von Ozon umgebenen Samen rascher keimten, als jene in gewöhnlicher Luft, alsdann

*) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1863, S. 355.

**) Aus Silliman, American. Journ. Bd. 37, S. 373, durch Chemisches Centralblatt. 1864, S. 971.

aber sehr zurückblieben; der Schimmel jedoch, der auf den letzteren sich sehr bald bildete, entstand auf ihnen nicht. Am 12. Tage hatten sie eine Grösse von ungefähr 4 Zoll und die in ozonfreier Luft gewachsenen von 10 Zoll. Das Merkwürdigste aber war, dass die mit Ozon in Berührung gewesenen Weizenpflanzen eine Menge Wurzeln in die Luft senkrecht nach oben getrieben hatten. Zwischen dem reinen und salzhaltigen Wasser war in Bezug auf ihre Wirkung kein Unterschied zu bemerken. Die fäulnisshindernde Kraft des Ozons zeigte sich auch dadurch, dass bei einem mit Schimmel bedeckten Pflänzchen, welches in Ozon gebracht wurde, der Schimmel zu einem gelben Pulver zerfiel, während die Pflanze in ihrem Wachsthume nicht gestört wurde. – In kohlensäurehaltiger Luft keimten die Samen eben so gut und nicht besser, als in kohlensäurefreier; eine Atmosphäre von reiner Kohlensäure bewirkte einen Stillstand des Wachsthums. Einfache und zusammengesetzte Aether in Dampfform hinderten die Keimung. Eben so Oxalsäure und Pikrinsäure in 0,3prozentigen Lösungen; eine gleich konzentrirte Lösung von oxalsaurem Ammoniak liess eine schwache Keimung zu.

Zur Beförderung der Keimung alter Samen.

Um die Keimkraft alter Samen zu erwecken, wird von Artus*) eine Mischung von gleichen Volumen Glycerin und Wasser empfohlen. Man soll die betreffenden Samen in ein Leinewandläppchen gebunden 4mal 24 Stunden in der Mischung einweichen lassen und sie dann flach in die Erde bringen.

Ueber das Keimen bei verschiedenen Temperaturgraden veröffentlichte Regel**) eine Mittheilung über angeblich in Nordamerika ausgeführte Versuche, die Angaben sind aber einer Arbeit von J. Sachs***) entnommen, auf welche wir daher verweisen.

Assimilation und Ernährung.

Ueber den Einfluss des Lichts auf die Stärkebildung in Pflanzen.

Julius Sachs†) hat interessante Untersuchungen über den Einfluss des Lichts auf die Stärkebildung in den Pflanzen ausgeführt. Schon durch frühere Untersuchungen

---

*) Artus' Vierteljahrsschrift.

**) Regel's Gartenflora. 1864. S. 15, und Zeitschrift für die ges. Naturwissensch. Bd. 23, S. 422. Landw. Centralbl. für Deutschl. 1864. II. S. 281.

***) Der chemische Ackersmann. 1850. S. 129, und Berichte der Königlich sächsischen Akademie der Wissenschaften. 1859. S. 338.

†) Botanische Zeitung. 1864. S. 289.

hatte Sachs nachgewiesen, dass die in den Chlorophyllkörnern der Pflanzen enthaltenen Stärkeeinschlüsse eine Funktion des Lichts sind; er zeigt jetzt, dass dieser Satz nicht bloss in Bezug auf die Entstehung des Amylums in den Chlorophyllkörnern, sondern auch in Bezug auf deren dauernde Erhaltung Geltung hat, indem die unter dem Einflusse des Lichts entstandenen Stärkekörner wieder verschwinden, wenn die Pflanze oder selbst nur ein Theil eines grünen Blattes dem Lichte auf längere Zeit entzogen, verfinstert wird. Die ihrer unentbehrlichen Kraftquelle, des Lichtes, beraubten grünen Blätter werden in den meisten Fällen erst fahl, oft stellenweise beginnend, endlich über und über gelb, dabei bleiben sie saftig, bis endlich, je nach der Art der Pflanze, eine Ablösung vom Stamme oder das Verschrumpfen und Vertrocknen an diesem eintritt. Ist die Pflanze mit assimilirten Nährstoffen reich versehen, so bilden sich unterdessen am Gipfel der Zweige neue etiolirte gelbe Blätter, selbst Blüthen und Früchte, doch verhalten sich nicht alle Pflanzen im Finstern gleich, manche, z. B. Cactus, Selaginella, Adianthum, Polypodium, Aspidium und Scolopendrium bleiben lange Zeit im Dunkeln grün, letztere entwickelten gar im Finstern neue grüne Wedel, dagegen scheinen die Pflanzen, welche sich durch rasches Wachsthum, durch energische Assimilation auszeichnen, ein entschiedneres Lichtbedürfniss zu besitzen. Die angegebenen Veränderungen derartiger Pflanzen erfolgen um so rascher, je höher die Temperatur ist, eine sehr tiefe Finsterniss ist dazu nicht erforderlich. Zuerst verschwindet in den Mesophyllzellen die Stärke aus den Chlorophyllkörnern, diese werden hierdurch entsprechend kleiner, erst später tritt auch eine Veränderung der stärkefreien Chlorophyllkörner ein, die ihre grüne Farbe verlieren und sich in zahlreiche sehr kleine, fettglänzende, meist intensiv gelbe Körnchen zertheilen. Sachs zeigte, dass das grüne Chlorophyll zweierlei entgegengesetzte Wirkungen ausübt, indem es unter dem Einflusse intensiven Lichtes Stärke in sich selbst erzeugt, und diese im Finstern wieder auflöst. Chlorophyllkörner, welche im Finstern ihre Stärke verloren hatten, bildeten unter dem Einflusse des Lichts von neuem Stärke. Die Erkennung dieser Thatsache führt nach Sachs zu einer für die Theorie der Assimilation und Stoffbewegung wichtigen Folgerung: wir

dürfen annehmen, dass in den grünen Blättern täglich ein periodischer Wechsel stattfindet, dass am Tage in jedem Chlorophyllkorn Stärke gebildet, in der folgenden Nacht aber theilweise wieder aufgelöst wird. Bei Sachs Versuchen entschwand unter günstigen Verhältnissen binnen 48 Stunden sämmtliche Stärke aus den Chlorophyllkörnern, er nimmt daher an, dass in einer Sommernacht von 8 Stunden ein Sechstel davon verschwinden wird. Und da, wie Sachs zeigt, mit zunehmendem Alter der Blätter die Amylumeinschlüsse in ihrem Chlorophyll immer grösser werden, so muss man schliessen, dass die tägliche Neubildung stärker ist, als die nächtliche Auflösung. Sachs fährt in seinen Schlussfolgerungen folgendermassen fort: „Dürfen wir nun annehmen, dass die in der Nacht verschwindende Stärke der Chlorophyllkörner wirklich zerstört wird? es ist möglich, dass ein Theil davon durch den nächtlichen Athmungsprozess in Kohlensäure und Wasser zerfällt, aber die grünen Blätter sind ja die Assimilationsorgane, ihre Produkte gehen nachgewiesenermassen in den Stamm über, um sich dort zeitweilig abzulagern, und das Material zum Wachsthum neuer Organe zu liefern; in sofern ist es gewiss richtiger anzunehmen, dass der grösste Theil der nächtlich verschwindenden Stärke der Chlorophyllkörner in Form einer Lösung (als Zucker, vielleicht in anderer Form) durch die Blattstiele dem Stamme zufliesst.“

Ueber die Wirkung farbigen Lichts auf Pflanzen.

Weitere Untersuchungen von Sachs*) über das Verhältniss der Pflanzen zum Lichte bezogen sich auf die Frage: Ob die Fähigkeit des Lichtes in den Pflanzen chemische Prozesse anzuregen, seiner chemischen Wirksamkeit proportional sei.

Bezüglich des Methodischen bei diesen Untersuchungen möge nur erwähnt werden, dass die Pflanzen einer zweifach verschiedenen Beleuchtung ausgesetzt wurden, derart, dass sie in dem einen Falle ein helles, stark auf das Auge wirkendes, minder brechbares Licht von geringer chemischer Wirksamkeit, im anderen Falle ein solches von entgegengesetzten Eigenschaften erhielten. Im ersten Falle ging das Licht durch eine gesättigte Lösung von doppelt chromsaurem Kali, im zweiten Falle durch Lösungen von schwefelsaurem Kupferoxydammoniak von verschiedener Konzentration. Die zu den Versuchen dienenden vergeilten Pflanzen wurden in den inneren von zwei in einander stehenden Cylindern gebracht und der Zwischenraum

*) Botanische Zeitung. 1864. Nr. 47—49.

zwischen den beiden Cylindern mit der Flüssigkeit gefüllt. Die Dicke der Flüssigkeitsschicht betrug 12 bis 15 Millim. Durch spektroskopische Untersuchungen der beiden Flüssigkeiten ergab sich, dass das Strahlengemenge des weissen Tageslichts hierdurch einigermassen halbirt wird, indem das chromsaure Salz die minder brechbare Hälfte des Spektrums (Roth, Orange, Gelb und etwas Grün), die hinreichend konzentrirte Kupferflüssigkeit dagegen ausser dem brechbarsten Grün, das Blau, Violett und ein gewisses Quantum ultravioletter Strahlen durchlässt, dabei war die Wirkung jenes ersteren, sehr hellen Lichts auf das photographische Papier sehr schwach, das des dunkelblauen aber sehr energisch.

Aus seinen Versuchen folgert Sachs, dass sich in beiden Hälften des Sonnenspektrums Strahlen finden, welche das Ergrünen des Chlorophylls etiolirter Pflanzen bewirken, und dass die Wirkung des Lichtes auf das Ergrünen nicht proportional ist seiner Wirkung auf Chlorsilber, dass vielmehr solche Lichtstrahlen, welche das photographische Papier während gegebener Zeit nicht bräunen, ebenso energisch, wahrscheinlich energischer auf das Ergrünen wirken, als diejenigen, welche das Silbersalz kräftig angreifen. Ganz anders ist das Verhältniss der heliotropischen Krümmung zu dem verschiedenfarbigen Lichte: im orangen Lichte blieben die Stengel völlig grade, wie im Finstern, im blauen krümmten sie sich im Bogen von 60 bis 80° konkav dem einfallenden Lichte entgegen. Auch als Sachs alkoholische Lösungen von Chlorophyll den Wirkungen der verschiedenen Lichtstrahlen aussetzte, zeigte sich, dass die Entfärbung der Lösungen nicht proportional war der Wirkung des Lichts auf Chlorsilber, indem nicht die sogenannten chemischen, sondern die helleuchtenden Strahlen dabei die grösste Wirksamkeit zeigten. — In Betreff der Geschwindigkeit der Gasabscheidung aus grünen Pflanzentheilen fand Sachs, dass das gemischte orange Licht, dessen Einfluss auf das photographische Papier während der Beobachtungszeit unmerklich war, bei der Gasabscheidung fast ebenso viel leistete, wie das weisse Licht, während dagegen das blaue trotz der energischen Bräunung des photographischen Papiers nur unbedeutend auf die Pflanze einwirkte. — Die Ergebnisse einer weiteren Versuchsreihe über die Keimung und das Wachsthum im orangen und blauen Lichte fasst Sachs folgendermassen zusammen: Nach dem Hervortreten der Keimstengel über die Erde war die Entwickelung der oberirdischen Theile immer geschwinder

und kräftiger im orangen, als im blauen Lichte. Im letzteren hörte die Entwickelung auf, wenn die Keimpflanzen ihre Reservestoffe aufgezehrt hatten, d. h. es entwickelten sich nur diejenigen Theile, welche auch in tiefer Finsterniss sich bilden; im orangen Lichte bildeten sich dagegen immer mehrere, wenn auch kleine Laubblätter. Es scheint daher, dass im blauen Lichte keine Assimilation stattfindet, dass dies aber im orangen Lichte wenigstens in geringem Grade geschieht.

Die Abhandlung enthält ausserdem eine vollständige Uebersicht der über diesen Gegenstand vorhandenen Literatur.

Pflanzenwachsthum bei Abschluss des Lichtes.

Vegetationsversuche unter Abschluss des Lichtes von Boussingault*). — Nach Boussingault's neuesten Untersuchungen über das Wachsthum der Pflanzen im Dunkeln erlangen die bei Lichtabschluss erzogenen Pflanzen niemals die Fähigkeit, die Kohlensäure zu zersetzen, im Gegentheil dauert der bei der Keimung der Samen stattfindende Oxydationsprozess so lange fort, als die im Samen enthaltenen Stoffe den hierzu nöthigen Kohlenstoff etc. liefern. Die Lebensdauer der im Dunkeln erzogenen Pflanze hängt mithin von dem Gewichte des Samen ab, aus welchem sie hervorgegangen ist. —

Boussingault führte seine Untersuchungen mit den Samen der Erbse, des Weizens, des Maises und der Bohne aus. I. 10 Erbsen, trocken (bei 110° C. getrocknet), 2,237 Gramm an Gewicht, keimten im Dunkeln vom 5. Mai an und wuchsen schnell geil auf; die Pflanzen waren blassgelb, legten sich um, als sie 15 Centim. hoch waren, wuchsen aber alle fort bis zum 1. Juli, wo eine derselben zu welken begann. Ihre Länge betrug bei der Ernte am 1. Juli 1 Meter. — II. Vierzig Weizenkörner wuchsen vom 5. Mai bis 25. Juni Abends. Stengel und Blätter gelblichweiss, 2 bis 3 Dezimeter lang. — III. 1 Maiskorn vegetirte vom 2. bis 22. Juli bis zu 24 Centimeter Länge, die Pflanze ebenfalls blassgelb. — IV. Eine Bohne vegetirte vom 26. Juni bis zum 22. Juli in kalzinirtem Bimstein bei 25 bis 30° C. im Dunkeln. Länge der Pflanze 44 Centimeter. Durchmesser an der Basis 5 Millimeter. Kotyledonen weiss und gerunzelt, Wurzeln 8 bis 9 Centimeter lang, dicht behaart. — V. Eine Bohne vegetirte zu gleicher Zeit mit der vorigen (Nr. IV.) in Bimstein, aber am Lichte, sie wurde in derselben Zeit 22 Centimeter lang und hatte 8 schön grüne Blätter entwickelt. Die Kotyledonen waren welk.

Die folgende Zusammenstellung enthält den analytischen Befund der Samen und der Pflanzen.

*) Compt. rendus. Bd. 58, S. 881 und 917.

		Trocken-gewicht.	Kohlen-stoff.	Wasser-stoff.	Sauer-stoff.	Stickstoff.	Mineral-bestand-theile.
		Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
I.	Samen	2,237*	1,040	0,137	0,897	0,094	0,069
	Pflanzen	1,076	0,473	0,065	0,397	0,072	0,069
	Differenz	1,161	0,567	0,072	0,500	0,022 **	—
II.	Samen	1,665	0,758	0,095	0,718	0,057	0,038
	Pflanzen	0,713	0,293	0,043	0,282	0,057	0,038
	Differenz	0,952	0,265	0,052	0,436	—	—
III.	Samen	0,5292	0,2354	0,0336	0,2420	0,0086	0,0096
	Pflanzen	0,2900	0,1448	0,0195	0,1160	0,0087	0,0100
	Differenz	0,2392	0,0906	0,0141	0,1260	+0,0001	+0,0004
IV.	Samen	0,926	0,4082	0,0563	0,3747	0,0413	0,0455
	Pflanzen	0,566	0,2484	0,0331	0,1981	0,0408	0,0456
	Differenz	0,360	0,1598	0,0232	0,1766	0,0005	+0,0001
V.	Samen	0,922	0,4064	0,0560	0,3730	0,0411	0,0455
	Pflanzen	1,293	0,5990	0,0760	0,5321	0,0404	0,0455 ***
	Differ. (Zunahme)	0,371	0,1926	0,0200	0,1591	−0,0007	—

Bei den vier im Dunkeln ausgeführten Versuchen (I. bis IV.) trat überall ein Stoffverlust ein, der bei Nr. I. 52,9 Proz., bei Nr. II. 42 Proz., bei Nr. III. 45 Proz. und bei Nr. IV. 59 Proz. betrug. Bei Nr. I. betraf der Verlust Kohlenstoff, Wasssertoff und Sauerstoff; bei Nr. II. ebenfalls Kohlenstoff und Wasser; bei Nr. III. stehen der Wasserstoff und Sauerstoff nicht genau in dem Verhältniss, in welchem sie Wasser bilden, während in Nr. IV. der Verlust diesem Verhältnisse entsprach. Versuch Nr. V. diente zur Vergleichung der Vegetation im Dunkeln mit der im Lichte, er zeigt, dass im Lichte eine beträchtliche Assimilation von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, und zwar bei den beiden letztgenannten Stoffen in dem Verhältniss, in welchem sie Wasser bilden, stattfand.

Bei folgenden Untersuchungen wurden die näheren organischen Pflanzenbestandtheile berücksichtigt. Versuch VI. Am 5. Juli wurden 22 Maiskörner in Bimstein gelegt; die mit reinem Wasser begossenen Pflanzen wuchsen bis zum 22. Juli.

---

*) Bei 110° C. getrocknet.

**) Dieser Stickstoffverlust scheint von einer Verderbniss der Pflanzen herzurühren, da sich später nie wieder ein Verlust an Stickstoff zeigte.

***) Aus dem Aschengehalte der Samen berechnet.

Bei Versuch VII. vegetirte ein einzelnes Maiskorn 1 Monat im Dunkeln.

		Trockengewicht. Grm.	Stärke und Dextrin. Grm.	Zucker. Grm.	Oel. Grm.	Cellulose. Grm.	Stickstoffhaltige Stoffe. Grm.	Mineralbestandtheile. Grm.	Unbestimmte Stoffe. Grm.
VI.	Samen. .	8,636	6,368	—	0,463	0,516	0,880	0,156	0,235
	Pflanzen	4,529	0,777	0,953	0,150	1,316	0,880	0,156	0,397
	Differenz	−4,107	−5,609	+0,953	−0,313	+0,800	—	—	+0,162
VII.	Samen. .	0,489	0,362	—	0,026	0,029	0,050	0,009	0,013
	Pflanzen	0,300	—	0,129	0,005	0,090	0,050	0,009	0,017
	Differenz	− 0,189	−0,362	+0,129	− 0,021	+0,061	—	—	+0,004

Interessant ist bei diesen Versuchen ganz besonders die Zunahme an Cellulose in den im Dunkeln gewachsenen Pflanzen, die wahrscheinlich aus der Stärke entstanden ist. Die im Dunkeln gewachsene Pflanze erleidet morphologische Veränderungen, die mit den von anderen Chemikern beim Keimprozesse beobachteten die grösste Aehnlichkeit haben. (Vergl. die Untersuchungen von v. Planta, Stein, Hellriegel und Peters.)

Asparagin in im Dunkeln gewachsenen Pflanzen.

Schliesslich bemerkt Boussingault noch, dass in den im Dunkeln keimenden Samen aus den stickstoffhaltigen Bestandtheilen Asparagin gebildet wird. Er erhielt aus 246 Bohnen, welche zusammen 201 Grm. wogen, 20 Tage nach der Keimung 5,40 Grm. krystallisirtes Asparagin. —

Ueber den Einfluss der Temperatur auf das Ergrünen der Pflanzen.

Ueber den Einfluss der Temperatur auf das Ergrünen der Blätter hat Julius Sachs*) Untersuchungen angestellt, welche zu dem Ergebniss führten, dass sämmtliche der Beobachtung unterzogene, den verschiedensten Familien angehörende Mono- und Dikotyledonen zu ihrem Ergrünen des Lichtes bedürfen, aber auch gleichzeitig eines bestimmten Wärmegrades, dessen Minimum von dem spezifischen Charakter der Pflanze abhängt. Bei zahlreichen in dieser Beziehung von Sachs geprüften Pflanzen (Phaseolus multiflorus, Zea Mais, Brassica Napus, Sinapis alba. Allium Cepa, Carthamus tinctoria, Cucurbita Pepo etc.) war sowohl das Licht ohne hinreichende Temperatur, als auch diese ohne Licht nicht im Stande, den

*) Flora 1864. S. 497.

grünen Farbstoff der Pflanzen auszubilden. Dagegen können, wie Sachs bereits früher gezeigt hat, verschiedene Gymnospermen (Pinus Pinea, canadensis, sylvestris, Strobus und Thuja orientalis) auch in tiefster Finsterniss in ihren Kotyledonen grünen Farbstoff bilden, sie bedürfen aber dazu nach C. Böhm's*) Beobachtungen einer hinreichend hohen Temperatur. In beiden Fällen ist also die Temperatur massgebend, der Gegensatz liegt in dem Lichtbedürfniss, ein Gegensatz, den Sachs schon früher betont und gegen eine andere Deutung Böhm's aufrecht erhalten hat**). – Die Minimaltemperatur, bei welcher noch ein Ergrünen etiolirter Pflanzen stattfindet, scheint mit dem Keimungsminimum dieser Pflanzen zusammenzufallen; Temperaturen, welche unter dem Keimungsminimum lagen, bewirkten kein Ergrünen mehr. Sachs hält es für möglich, dass bei gleicher Beleuchtung die Zeit des Ergrünens dem Quadrat der Temperatur proportional ist.

Ueber Pflanzenernährung.

Schultz-Schultzenstein***) hält die Ansicht, dass die Pflanzen ihren Kohlenstoff durch Zersetzung der Kohlensäure assimiliren, für irrig, er nimmt vielmehr an, dass die organischen Säuren: Gerbsäure, Weinsäure, Milchsäure, Essigsäure, Apfelsäure etc., welche bei der Zersetzung des Humus sich bilden sollen, in den Pflanzen zerlegt werden und hierdurch Veranlassung zu der Ausscheidung von Sauerstoff gegeben werde. Grüne Blätter geben nach dem Verfasser in mit Weinsäure angesäuertem Wasser weit mehr Sauerstoff aus, als in reinem Wasser. Den „pflanzlichen und thierischen Humus“ bezeichnet der Verfasser als die wahre Pflanzennahrung und er glaubt hiernach die Bodenerschöpfung und Bereicherung auf die Verminderung oder Vermehrung des Humusgehalts im Erdboden zurückführen zu müssen.

Diese kurze Andeutung über die Theorie der Pflanzenernährung von Schultz-Schultzenstein, die übrigens sehr an die alte Humustheorie erinnert, wird genügen, da dieselbe, seitdem durch Ingenhouss, Senebier, Saussure und andere die Zerlegung der Kohlensäure durch die grünen Pflanzentheile nachgewiesen und seit jener Zeit durch zahllose Versuche bestätigt ist, keine Aussicht auf Erfolg mehr hat.

*) Sitzungsber. der kaiserl. Akademie der Wissensch. 1863. Bd. 47, S. 349.

**) Lotos 1859, Januar. Botanische Zeitung. 1860. Nr. 4.

***) Ueber Pflanzenernährung, Bodenerschöpfung und Bodenbereicherung von Dr. Schultz-Schultzenstein. Berlin, bei Springer.

Zersetzung von Kohlensäure durch bunte Blätter.

S. Cloëz*) prüfte die zuerst von Th. de Saussure ausgesprochene, neuerdings von Corenwinder**) wiederholte Ansicht, dass auch die nicht grünen, sondern roth gefärbten Blätter die Zersetzung der Kohlensäure bewirken. Er fand im Gegensatze zu jenen Chemikern, dass die Blätter nur im Verhältnisse ihres Chlorophyllgehalts Kohlensäure zu zerlegen vermögen; bei den panachirten Blättern von Amaranthus tricolor bewirkten nur die grünen Theile die Zersetzung, während die gelben und rothen Blattausschnitte nicht das kleinste Sauerstoffbläschen lieferten. Durch direkte Untersuchung überzeugte sich Cloëz, dass auch in den rothen Blättern der Atriplex hortensis, mit welcher Saussure seine Untersuchungen ausführte, eine gewisse Menge Chlorophyll, verdeckt von einem violettrothen Farbstoff, enthalten ist.

Respiration reifer Früchte.

A. Cahours***) hat die chemischen Veränderungen studirt, welche in den reifen Früchten mit fleischigem Pericarpium vor sich gehen. Er fand, dass völlig reife Aepfel, Orangen und Citronen in Berührung mit reinem Sauerstoff, mit einer Mischung von Sauerstoff und atmosphärischer Luft, oder mit atmosphärischer Luft allein Sauerstoff aufnehmen und ein nahezu gleiches Volumen Kohlensäure ausgeben. Im diffusen Lichte war die Kohlensäureausgabe beträchtlicher, als im Dunkeln, sie steigerte sich in beiden Fällen mit der Temperatur. Anfangs gaben die Früchte nur wenig Kohlensäure aus, von einem gewissen Punkte an aber vermehrte sie sich beträchtlich, wobei sich eine gewisse Veränderung der Fruchtschale bemerklich machte. In dem Safte von reifen Orangen, Citronen, Granaten, Birnen und Aepfeln fand Cahours wechselnde Mengen von Gasen, bestehend aus Kohlensäure und Stickstoff in verschiedenen Verhältnissen. Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffe waren darin nie aufzufinden. Reife Früchte, welche der Einwirkung von Sauerstoff ausgesetzt waren, entwickelten mehr Gas und kohlensäurereicheres, als gewöhnliche. Die Bildung von Kohlensäure fand jedoch auch in einer Atmosphäre von Wasserstoff oder Stickstoff statt,

---

*) Compt. rendus. Bd. 57, S. 834.
**) Ibidem Bd. 57, S. 268.
***) Ibidem Bd. 58, S. 495, 653.

woraus Cahours schliesst, dass das Weichwerden der Früchte von einer Art Gährungsprozess begleitet ist. — Chatin*) nimmt an, dass die beim Weichwerden der Früchte entwickelte Kohlensäure durch Zersetzung von Gerbsäure gebildet wird, eine Alkoholgährung könne nicht stattfinden, da sich in den weich gewordenen Früchten weder Bernsteinsäure und Glycerin, noch Alkohol nachweisen lasse. — Nach Fremy**) durchläuft die Frucht mit fleischigem Perikarpium beim Reifen drei Stadien. In dem ersten Stadium fungirt die noch grün gefärbte Frucht nach Art der Blätter, sie zersetzt die Kohlensäure unter Einfluss des Lichtes und entwickelt Sauerstoff. In der zweiten Periode färbt sich die Frucht gelb, braun oder roth, sie verwandelt jetzt den Sauerstoff der Luft in Kohlensäure, wobei zuerst der Gerbstoff, dann die Säuren und zuletzt auch der Zucker zersetzt wird. Die dritte Periode charakterisirt sich durch eintretende Zersetzung des Zuckers und Alkoholgährung, der gebildete Alkohol verbindet sich mit den Fruchtsäuren zu Aethern, welche das Aroma der Früchte ausmachen. Bei allen diesen Vorgängen kann die Kohlensäureentwickelung sowohl auf Oxydations- wie Gährungsvorgängen beruhen, und die Beobachtungen von Cahours und Chatin sind daher sehr wohl zu vereinigen.

Ueber die Ernährung der Pflanzen.

W. Knop***) hat eine umfassende Zusammenstellung seiner früheren und neueren Untersuchungen über die Ernährung der Pflanzen veröffentlicht, aus denen er folgende Schlussfolgerungen ableitet: 1. Das ganze Gewebe einer Landpflanze von der Epidermis der Blätter an bis zur Spongiola der Wurzeln ist mit kohlensäurehaltiger Luft erfüllt, deren Sauerstoffgehalt in allen Organen über der Wurzel dem der Atmosphäre ziemlich gleichkommt und in der Wurzel abnimmt, während hier der Kohlensäuregehalt zunimmt. 2. Alle Organe absorbiren Sauerstoff unter Kohlensäurebildung. Diese Kohlensäure geht Nachts unverändert nach Aussen, Tags wird davon ein Theil durch die Blätter wieder zersetzt. Die von de Saussure ermittelte Thatsache, dass grüne Pflanzentheile Tags Sauer-

*) Compt. rendus. Bd. 58, S. 576.
**) Compt. rendus. Bd. 58, S. 656.
***) Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 58, S. 287.

stoff, Nachts Kohlensäure ausgeben, sowie die, dass die Wurzeln unter stetiger Sauerstoffaufnahme Kohlensäure bilden, bestreitet Knop nicht, ein ganzer Organismus der vegetirenden Landpflanze aber zeigt andere Erscheinungen. Hier stellte sich die alternirende Ausscheidung von Sauerstoff und Kohlensäure allerdings bei der einen Pflanze (Bohne), mit welcher Knop experimentirte, auch heraus und allgemein zeigte sich diese dem Wechsel von Tag und Nacht entsprechend, wenn die Landpflanze in einem beschränkten Luftquantum vegetirte, allein sehr kräftig arbeitende Landpflanzen (Mais) entwickelten Tag und Nacht Kohlensäure an der Wurzel, sobald die Blätter mit der freien kohlensäurehaltigen Luft der Atmosphäre in Berührung blieben. Beispielsweise gab eine in wässriger Nährstofflösung stehende Maispflanze von 170 Grm. Lebendgewicht in 24 Stunden 0,201 bis 0,558 Grm. Kohlensäure an die Lösung ab. Eine Bohnenpflanze von 5,5 Grm. Gewicht gab während der Nacht nur 3 bis 4 Milligr. Kohlensäure ab, während bei Tage gar keine Ausscheidung stattfand. Man begreift, dass der Mais aus einem Boden, aus dem die Bohne ihren Bedarf an Mineralsalzen nicht mehr zu lösen vermag, noch ihre Nahrung sich zu schaffen fähig ist. 3. Es erscheint wahrscheinlich, dass die Kohlensäure, wie schon Pollucci ausgesprochen hat, am Allgemeinsten dem Pflanzenreiche zur Auflösung der Minerale ausserhalb der Wurzel dient. 4. Man wird bei alledem zugeben müssen, dass in speziellen Fällen auch die im Pflanzenreiche sehr verbreiteten organischen nicht flüchtigen Säuren die Wirkung der Kohlensäure unterstützen dürften, und damit auf den von Liebig ausgesprochenen Satz, die Landpflanze greife mittelst saurer Wurzelausscheidungen den Boden an, zurückkommen. 5. Es ist dabei indessen nicht zu übersehen, dass Gräser ausser Kohlensäure und geringen Mengen organischer Materie noch wesentlich mehrfach kohlensaure Talk- und Kalkerde und bei kalireicher Ernährung auch geringe Mengen Kali aus der Wurzel wieder ausscheiden, während von den Mineralsäuren: Salpetersäure, Schwefelsäure und Phosphorsäure nichts zurückkommt. Man muss es für möglich halten, dass auch diese rückläufigen Basen auf die nächste Umgebung der Wurzeln einen Einfluss ausüben, der Art, dass alternirend, wenn die ausgesonderte Kohlensäure entfernt ist,

auch jene Basen irgend eine chemische Wirkung auf den die Wurzeln berührenden Boden ausüben. 6. Was die Art und Weise anbetrifft, wie die löslich gemachten Mineralstoffe gegen die Wurzelausscheidungen ausgetauscht werden, so herrscht darüber noch völliges Dunkel. Gewiss ist nur so viel, dass die rein physikalische Endosmose und durch Konzentrationsdifferenzen bedingte Diffusion keineswegs zur Erklärung dieser Vorgänge ausreicht. Knop fand, dass fast alle Lösungen verschiedener Salze, von 5 und 2,5 pro mille Salzgehalt das lebende Zellgewebe zwangen, mehr Salz aufzunehmen, als der Stoffwechsel an und für sich es fordert. Bei der höheren Konzentration von 5 pro mille wurde doppelt so viel Salz aufgenommen, als bei der niederen Konzentration. Bis zur Konzentration von 1 pro mille nahm das Zellgewebe verdünntere Lösungen auf, bei schwächeren Flüssigkeiten wurden die meisten Mineralsalze in konzentrirterer Lösung aufgenommen, d. h. im Verhältniss zum Wasser mehr Salz, als der Konzentration der Nahrungsflüssigkeit entsprach. Gegen salpetersaures Ammoniak übte das lebende Zellgewebe den geringsten Widerstand aus, er war bis zur Konzentration von 5 pro mille bei Samen gleich Null. —

Ueber Wasserverdunstung durch Pflanzen und Pflanzentheile.

Die Verdunstung von Wasser aus Pflanzen und Pflanzentheilen von W. Knop*). — Zu den bezüglichen Untersuchungen dienten abgeschnittene Blätter und Zweige, Wurzeln, Knollen, Zwiebeln, Früchte, wie auch einige ganze Pflanzen. Die Wasserverdunstung wurde unter den verschiedensten Verhältnissen studirt. Wir müssen uns darauf beschränken, die Resultate der Bestimmungen mitzutheilen, indem wir wegen der interessanten Einzelnheiten auf das Original verweisen. — Die Blätter, deren Epidermis nicht besonders dicht gewebt ist, verdunsten in 24 Stunden ausserordentlich grosse Mengen Wasser. Von frischen Wurzeln gilt dasselbe. Zweige, Früchte, Zwiebeln und Knollen werden durch ihre äusserste oder äussersten Hüllen vor Wasserverlust geschützt. — Die Quantitäten Wasser, welche Baumblätter in 24 Stunden verlieren, hängen mehr von der Grösse der Verdunstungsfläche, als von der Natur derselben ab. Einer dichter gewebten Ver-

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 239.

dunstungsfläche entspricht allerdings eine geringere Verdunstung. Bezüglich der Verdunstung von Pflanzen stösst man nicht auf Regelmässigkeiten, indem man die Stellung der Pflanze im Systeme berücksichtigt, sie ist allgemein an die Grösse und Beschaffenheit der verdunstenden Fläche gebunden. Moose und Flechten vermögen bei Erhaltung ihrer Vegetationsfähigkeit beträchtliche Mengen Wasser zu verlieren und den Wasserdampf der atmosphärischen Luft zu kondensirən. Auch die höher organisirte Pflanze vermag ein wesentliches Quantum Wasser zu verlieren, ohne dass sie stirbt, und die welk gewordenen Blätter derselben haben die Fähigkeit, flüssiges Wasser direkt wieder aufzusaugen, aber den Wasserdampf der Luft kondensirt das Blatt einer solchen Pflanze nicht. Nur bei Regen und Thau nimmt die höher organisirte Pflanze unmittelbar Wasser mittelst der Blätter auf, für gewöhnlich bedarf sie der Mitwirkung des porösen Bodens, der den Wasserdampf der Atmosphäre kondensirt und die Wurzel mit Wasser versorgt. Die natürliche unter freiem Himmel wachsende Pflanze wird man an heissen Tagen als bis zu einem gewissen Grade entwässert ansehen müssen, d. h. sie wird weniger Wasser, als bei Regenwetter und des Nachts enthalten und an Gewicht zunehmen, wenn man ihre Blätter mit flüssigem Wasser in Berührung bringt. Die schnelle Erfrischung der Pflanzen bei einem Platzregen in heisser Jahreszeit beruht gewiss grösstentheils auf diesem Vermögen der Blätter, sich direkt mit Wasser vollsaugen zu können. — Die Versuche, aus denen man (Unger) den Schluss gezogen hat, die Pflanze vermöge in mit Wasserdampf gesättigten Räumen noch Wasserdampf zn verdunsten, sind nicht vorwurfsfrei, allein die Thatsache, dass die Pflanze stets Sauerstoff verbraucht, in Folge dessen sie Wärme erzeugen muss, führt dahin, diesen Satz als richtig anzuerkennen.

Bekanntlich hat Sachs*) schon darauf hingewiesen, dass die Wasserverdampfung einer im dampfgesättigten Raume stehenden Pflanze nur auf Kosten ihrer Eigenwärme möglich ist, und da die ganze Eigenwärme bis auf ein Minimum zur Bildung von Wasserdampf verwendet wird, so hat Sachs hieraus eine Methode abgeleitet, die Quantität der Eigenwärme einer

*) Sitzungsbericht der Akademie der Wissenschaften zu Wien. Bd. 26, Seite 326.

Pflanze, welche sie während einer bestimmten Zeit entwickelt, zu messen, indem er als Maass derselben den auf ihre Kosten entstandenen Wasserdampf betrachtet.

Ueber die zur Fruchtbildung des Weizens erforderlichen Mineralstoffe.

Fürst Salm-Horstmar*) stellte Untersuchungen über die zur Fruchtbildung des Weizens spezifisch nothwendigen anorganischen Stoffe an. Das Spezifikum, welches die zur Fruchtbildung des Sommerweizens erforderlichen Mineralsubstanzen enthält, glaubt derselbe in dem Lepidolith von Rozena gefunden zu haben.

Bei den Vegetationsversuchen diente als Bodenmedium klarer fein zerschlagener Bergkrystall in Splittern bis zu 1,5 Millim. Durchmesser, der mit kochender Salzsäure ausgezogen, geglüht und nochmals ausgewaschen war. Die Vegetationsgefässe waren aus weissem Wachs angefertigt, jedes derselben fasste 65 Grm. Bergkrystall. Bis zur Entwickelung des dritten Blattes wurden die Pflanzen mit destillirtem Wasser begossen, später mit einer Lösung von 1 Centigramm salpetersaurem Kali und je 2 Milligrammen Chlornatrium und Chlorkalium in 100 Grm. Wasser.

Topf I. erhielt an Zusätzen: 0,07 Grm. Lepidolith von Rozena, fein zerrieben, 0,04 Grm. drittel phosphorsauren Kalk, nicht geglüht**), 0,01 Grm. Kieselsäurehydrat, 0,02 Grm. kohlensaure Magnesia, 0,05 Grm. kohlensauren Kalk, 0,02 Grm schwefelsauren Kalk, 0,002 Grm. drittel phosphorsaure Magnesia, 0,001 Grm. kohlensaures Manganoxydul, 0,03 Grm. basisch phosphorsaures Eisenoxyd (mit Bergkrystall geglüht), 0,02 Grm. salpetersaures Kali, 0,003 Grm. salpetersaures Natron, 0,001 Grm. Chlornatrium, 0,0003 Grm. Chlorkalium. Die vier letztgenannten Salze wurden in 15 Grm. Wasser gelöst und mit der Lösung der Bergkrystall angefeuchtet, nachdem die übrigen Substanzen gut damit gemischt worden waren. Ausgelegt wurden 3 Körner von Sommerweizen, von den Keimpflanzen wurden aber zwei beseitigt. Die zurückgebliebene Pflanze wuchs normal, der Halm wurde 17 Zoll lang, die Aehre hatte 4 Blüthen und 3 vollständig ausgebildete starke Körner.

Topf II. Gleiche Mischung wie bei Topf I., aber mit Zusatz von
1 Milligr. schwefelsaurem Baryt,
1 „ „ Strontian.

Hier war das Resultat ein schwächerer, etwas niederliegender Halm von 12 Zoll Länge, eine Aehre mit Staubbeutel, doch ohne Frucht.

Topf III. Bodenmischung ohne Lepidolith, übrigens wie bei Topf II., aber mit Zusatz von 0,12 Grm. grünem Glimmer, der durch Schaben mit einem Feuerstein fein zertheilt war.

Hier zeigte die Pflanze normalen Wuchs, der Halm war aufrecht und 12 Zoll lang. Eine kleine Aehre ohne sichtbare Staubbeutel, keine Frucht.

---

*) Poggendorff's Annalen. Bd. 123, S. 377. Erdmann's Journ. Bd. 91, S. 75.

**) Durch Fällen von salpetersaurem Kalk mit phosphorsaurem Ammoniak und überschüssigem Ammoniak dargestellt.

Topf IV. Versuch ohne Lepidolith und ohne Glimmer, übrigens die Bodenmischung wie bei Topf II., aber mit Zusatz von

0,02 Milligr. salpetersaurem Lithion,
0,01 „ Chlorrubidium,
0,02 „ Fluorkalium.

Die Vegetation war hier sehr abnorm, die Depression der Halmbildung verrieth sich, indem der Ansatz des zweiten Blattes längere Zeit in gleicher Höhe mit dem des ersten blieb; endlich entwickelte sich noch eine Art von Halm, einen Zoll lang und krumm. Nach 8 Wochen starb die Pflanze bei der Entwickelung des dritten fadenförmigen Blattes ab. — Ein zweites später in den Topf ausgelegtes Samenkorn lieferte zwar ein etwas besser ausgebildetes, immerhin aber doch verkrüppeltes Pflänzchen ohne Frucht.

Topf V. Ohne Rubidium und ohne Fluorkalium, im Uebrigen dieselbe Bodenmischung wie bei dem vorigen Topfe. — Diese Pflanze war bis zum dritten Blatte gesund, im vierten stehend, starben alle Blätter an den Spitzen ab, das fünfte Blatt war fadenförmig. Die Stellung aller Blätter war abnorm, die Halmbildung völlig deprimirt. Zuletzt vor dem Absterben der Blätter wurden diese beinahe purpurroth.

Topf VI. Versuch ohne Rubidium, die Bodenmischung wie bei Topf IV. Halmbildung normal, der Halm 9 Zoll lang, mit kleiner Aehre, aber ohne Frucht.

Topf VII. Die Bodenmischung wie bei IV. mit folgenden Abänderungen:

0,01 Milligr. salpetersaures Lithion,
0,01 „ Fluorkalium,
0,001 „ Chlorrubidium,
0,5 „ schwefelsaurer Strontian.

Halmbildung normal, der Halm 13 Zoll lang, die Aehren klein, ohne sichtbare Staubbeutel und ohne Frucht.

Topf VIII. Mit folgenden Abänderungen des Versuchs Nr. IV.:

0,01 Milligr. salpetersaures Lithion,
0,01 „ Fluorkalium,
0,01 „ Fluornatrium,
0,001 „ Chlorrubidium,
0,01 „ Kupfervitriol,
1 „ Fluorkalcium,
ohne Strontian.

Sieben Zoll langer Halm, verkrüppelte, fruchtlose Aehre.

Topf IX. Die Mischung von Topf IV. ohne Lithion, ohne Rubidium und ohne Strontian, aber mit 0,01 Milligr. Fluorkalium. — Halm 7 Zoll lang, Aehre verkrüppelt und ohne Frucht.

Topf X. Die Mischung von Topf IV. ohne Lithion, ohne Rubidium, ohne Fluorkalium, aber mit Zusatz von 1 Milligramm Fluorkalcium und 0,01 Milligr. Kupfervitriol. — Hier starben die drei ersten Blätter ab, als das dritte Blatt entwickelt war; dann folgte noch ein abnormes viertes, endlich noch ein fadenförmiges fünftes, worauf die 3 Zoll lange Pflanze, welche noch einen zolllangen Nebentrieb gebildet hatte, abstarb.

Fürst Salm-Horstmar sieht in dem günstigen Resultate, welches in Topf 1. der Lepidolith von Rozena geliefert hat, den Schlüssel zu der Frage: Welches die zur Fruchtbildung des Weizens spezifisch nothwendigen anorganischen Stoffe sind. Er spricht sich über diese Stoffe nicht näher aus, doch ist wohl anzunehmen, dass er dem Rubidium, Cäsium und Thallium in dem Lepidolith einen besonderen Einfluss auf das Pflanzenwachsthum zuschreibt.

Vertretbarkeit der Kalis durch Rubidion etc.

Birner*) berichtete, dass nach angestellten Untersuchungen weder Rubidion, noch Cäsion, noch Lithion im Stande sind, das Kali im Lebensprozesse der Haferpflanze zu vertreten. Bei wiederholten Versuchen gelangten die mit diesen Alkalien ernährten Haferpflanzen nicht über das Stadinm des Keimlebens hinaus.

Darstellung von Cäsium.

Als Material zur Gewinnung von Cäsium**) wird neuerdings das Nauheimer Mutterlaugensalz empfohlen, welches Cäsium in Begleitung von Rubidium und Thallium enthält.

Entwickelung des Getreides.

Isidor Pierre***) überreichte der Pariser Akademie der Wissenschaften eine Abhandlung über die Entwickelung des Getreides, aus welcher in Kürze folgendes hervorgeht: Wie der Raps (nach früheren Untersuchungen Pierre's) hört auch das Getreide schon einige Wochen vor Eintritt der völligen Reife auf, sein Gewicht merklich zu vergrössern; nur die Aehre nimmt noch an Gewicht zu, aber auf Kosten der anderen Pflanzentheile. Der Gesammtgehalt der Pflanzen an Stickstoff, organischer Substanz, Alkalien, Kalk, Magnesia und Kieselsäure erhöht sich im letzten Monat vor der Reife nicht mehr, dagegen steigt die Menge der Phosphorsäure noch um etwa 20 Proz., welche Zunahme allein den Aehren zu Gute kommt. Schon von der Blüthe an nimmt das Getreide (ausser Phosphorsäure) nur noch geringe Mengen von Mineralstoffen auf, wenn auch noch nicht die Bildung der organischen Substanz ganz beendet ist. Von allen Pflanzentheilen enthielten die Internodien die geringste Menge Kieselsäure und das meiste Kali, sie enthielten bei gleichen Gewichtsmengen Pflanzensubstanz

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 429.

**) Erdmann's Journal. Bd. 91, S. 128.

***) Compt. rendus. Bd. 57, S. 859.

weniger als die Hälfte Kieselsäure, als die sonst daran ärmsten Pflanzentheile und das Vierfache an Kali von dem daran reichsten Theile.

Die Aschenbestandtheile der Haferwurzeln.

J. Fittbogen*) unternahm eine Untersuchung über die Aschenbestandtheile der Haferwurzeln. Diese Arbeit sollte eine Fortsetzung der Arendt'schen Untersuchungen über die Vorgänge bei der Vegetation der Haferpflanze liefern.

Das Untersuchungsmaterial wurde durch Erziehung von Haferpflanzen in Glastöpfen gewonnen, welche mit gesiebter Gartenerde gefüllt waren. Geerntet wurden die Pflanzen in drei Entwickelungsperioden: I. Periode, geerntet am 25. August, die drei unteren Blätter waren ziemlich entfaltet, die beiden oberen noch geschlossen, die Rispe zeigte sich bereits innerhalb des oberen Blattes; II. Periode, geerntet am 13. September, vier Tage nach Beginn der Blüthe; III. Periode, geerntet am 6. November, bei völliger Reife des Hafers. Die meisten Blätter waren abgestorben, nur die Nebentriebe noch grün. — Bei der Ernte wurden die Pflanzen getrennt in Wurzeln und oberirdische Pflanzentheile mit Einschluss des Wurzelhalses. Die den Wurzeln anhangende Erde wurde möglichst mit Wasser abgespült, es gelang jedoch nicht, sie völlig zu entfernen; in Folgendem ist der Sand, resp. Sand und Kohle von der Trockensubstanz und der Asche vorweg in Abzug gebracht. Die Gesammtlänge des Wurzelwerks betrug pro Pflanze in der I. Periode circa 50 Meter, in der II. Periode reichlich 38 Meter und in der III. Periode 46 Meter.

Folgendes sind die erhaltenen Resultate:

1000 Grm. Trockensubstanz enthielten Grammen:

Bestandtheile.	I. Periode	II. Periode	III. Periode
Wurzeln.			
Organische Substanz	835,87	848,86	858,93
Mineralstoffe	164,13	151,14	141,07
Kieselsäure	48,67	46,84	36,84
Phosphorsäure	19,12	12,28	14,89
Kalkerde	18,05	15,62	25,28
Talkerde	6,99	4,07	4,43
Kali	47,15	17,13	17,27
Natron	3,35	5,96	5,29
Oberirdische Pflanzentheile.)**			
Organische Substanz	850,19	856,36	869,85
Mineralstoffe	149,81	143,64	130,15
Kieselsäure	27,43	21,24	21,20
Phosphorsäure	15,54	15,27	12,79
Kalkerde	11,99	13,26	13,17
Talkerde	4,27	4,84	3,79
Kali	58,53	53,90	42,26
Natron	2,40	2,70	4,97

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 474.

**) Analysirt von Dr. Ulbricht.

Zur Vergleichung der prozentischen Zusammensetzung der Aschen dient folgende Zusammenstellung.

100 Theile Asche enthielten:

Bestandtheile.	I. Periode.		II. Periode.		III. Periode.	
	Oberirdische Theile.	Unterirdische Theile.	Oberirdische Theile.	Unterirdische Theile.	Oberirdische Theile.	Unterirdische Theile.
Kieselsäure	18,31	29,65	14,79	30,995	16,31	23,62
Phosphorsäure	10,37	11,65	10,63	8,13	9,825	9,55
Kalkerde	6,88	10,99	9,23	10,33	10,01	16,20
Talkerde	2,45	4,66	3,37	2,69	2,91	2,84
Kali	39,07	19,15	37,54	11,225	32,47	11,075
Natron	1,60	1,36	1,88	3,06	3,82	5,09

In Folgendem sind die Resultate auf 1000 Pflanzen berechnet.

Bestandtheile.	I. Periode.	II. Periode.	III. Periode.
Wurzeln.			
Organische Substanz	430,47	390,48	359,04
Mineralstoffe	84,53	69,52	58,97
Trockensubstanz	515,00	460,00	418,01
Kieselsäure	25,07	21,55	15,39
Phosphorsäure	9,85	5,65	6,22
Kalkerde	9,29	7,19	10,57
Talkerde	3,59	1,87	1,85
Kali	24,28	7,88	7,23
Natron	1,73	2,74	2,21
Oberirdische Theile.			
Organische Substanz	1267,63	1823,19	2393,83
Mineralstoffe	223,37	305,81	358,17
Trockensubstanz	1491,00	2129,00	2752,00
Kieselsäure	40,89	45,22	58,34
Phosphorsäure	23,18	32,51	35,19
Kalkerde	17,88	28,23	36,24
Talkerde	6,37	10,30	10,43
Kali	87,27	114,75	116,29
Natron	3,58	5,75	13,68
Ganze Pflanzen.			
Organische Substanz	1698,10	2213,67	2752,87
Mineralstoffe	307,90	375,33	417,14
Trockensubstanz	2006,00	2589,00	3170,01
Kieselsäure	65,96	66,77	74,73
Phosphorsäure	33,03	38,16	44,41
Kalkerde	27,17	35,42	46,81
Talkerde	9,96	12,17	12,28
Kali	111,55	122,63	123,52
Natron	5,31	8,49	15,89

Fittbogen knüpft hieran folgende Schlussfolgerungen: 1. Die Pflanze nimmt bis zur völligen Reife hin an organischer Substanz und Aschenbestandtheilen zu, diese Zunahme aber erscheint im Verhältniss um so geringer, je weiter die Pflanze in ihrer Entwickelung vorschreitet. 2. Ein Theil der Nährstoffe, welche für die Entwickelung der oberirdischen Organe erforderlich sind, wird aus der Wurzel entnommen, ohne dass diese den Verlust durch Assimilation aus dem Boden decken. 3. Die Wurzeln sind nach der Blüthe als erschöpft anzusehen und nur noch von ganz untergeordnetem Einfluss auf die fernere Vegetation.

Die Bemerkungen von H. Hellriegel über die Beschaffenheit der zu den vorliegenden Untersuchungen benutzten Wurzeln sind bereits auf Seite 106 mitgetheilt; zu vergleichen wäre auch die vorstehende Arbeit von Pierre.

Uebereinstimmung der Zusammensetzung von Pflanzenaschen mit derjenigen des Erdbodens.

A. Weinhold*) unternahm eine Untersuchung über die Uebereinstimmung der Zusammensetzung von Pflanzenaschen und derjenigen des Bodens. — Die vorliegende Untersuchung bildet eine Fortsetzung der früheren Arbeit desselben Chemikers, wobei die Unkräuter des chemnitzer Versuchsgartens einer vergleichenden Analyse unterworfen wurden**). Die jetzige Arbeit betraf die spontane Vegetation eines unkultivirten Bodens. Die untersuchten Pflanzen wurden im Mai und Juni sämmtlich im Zustande der Blüthe im Farrngrunde bei Chemnitz gesammelt. Der Fundort war ein mit Nadelholz bestandener Waldboden, im Gebiete des Rothliegenden lagernd. — Es wurden nur die oberirdischen Pflanzentheile zur Untersuchung gezogen, da die Wurzeln ohne Verlust nicht aus dem Boden zu lösen waren. Die untersuchten Pflanzen sind folgende: Galeobdolon luteum Huds., Ranunculus lanuginosus L., Majanthemum bifolium D.C., Ajuga reptans L., Vaccinium Myrtillus L., Aspidium Filix mas Sw., Asplenium Filix femina Bruh.

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 50.

**) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 4, S. 188. Dieser Jahresbericht V. Jahrgang, S. 107.

	Galeobdolon luteum.	Ranunculus lanuginosus.	Majanthem. bifolium.	Ajuga reptans.	Vaccinium Myrtillus.	Aspidium Filix mas.	Asplenium Filix femina.
	100 Theile sandfrei berechneter Trockensubstanz enthielten:						
Kali	6,47	3,65	4,50	2,88	0,97	3,84	2,92
Natron	0,13	0,06	—	0,72	0,06	0,16	0,33
Kalkerde	2,06	1,34	0,64	2,06	0,95	0,70	0,51
Magnesia	1,11	0,36	0,67	0,55	0,43	0,59	0,48
Eisenoxyd	0,10	0,08	0,10	0,14	0,10	0,08	0,09
Thonerde	—	—	—	—	0,13	Spur	Spur
Manganoxydul	Spur	—	Spur	schwache Sp.	deutliche Sp.	schwache Sp.	deutliche Sp.
Phosphorsäure	1,43	1,10	1,19	1,75	0,33	1,24	1,27
Schwefelsäure	2,27	1,82	0,26	1,07	0,18	0,32	0,44
Kieselsäure	0,32	0,21	0,15	0,23	0,23	0,48	0,14
Chlor	1,01	1,67	0,73	1,09	0,08	0,68	0,30
Negativ. Sauerstoff *)	—0,23	—0,38	—0,16	—0,25	—0,02	—0,15	—0,07
Summa	14,67	9,41	8,08	10,24	3,44	7,94	6,41
	100 Theile Mineralsubstanz enthielten:						
Kali	44,1	38,8	55,7	28,1	28,1	48,3	45,5
Natron	0,9	0,7	—	7,0	1,8	2,0	5,2
Kalkerde	14,0	14,2	7,9	21,0	27,6	8,8	7,9
Magnesia	7,5	3,8	8,4	5,8	12,5	7,4	7,4
Eisenoxyd	0,7	0,9	1,2	1,4	2,9	1,0	1,5
Thonerde	—	—	—	—	3,9	Spur	Spur
Manganoxydul	Spur	—	Spur	schwache Sp.	deutliche Sp.	schwache Sp.	deutliche Sp.
Phosphorsäure	9,8	11,7	14,7	17,1	9,6	15,6	20,0
Schwefelsäure	15,5	14,0	3,2	10,5	5,2	4,1	6,8
Kieselsäure	2,2	2,2	1,9	2,2	6,6	6,0	2,2
Chlor	6,9	17,7	9,0	10,7	2,4	8,6	4,6
Negativ. Sauerstoff *)	—1,6	—4,0	—2,0	—2,4	—0,6	—1,9	—1,1
Summa	100	100	100	100	100	100	100

*) Dem Chlor äquivalent abzuziehen.

Die Aschen haben das Uebereinstimmende, dass in allen der Kali- und in den meisten der Phosphorsäuregehalt verhältnissmässig gross ist. Der Kaligehalt ist überall etwas, bei den meisten Aschen aber viel grösser, als der Kalkgehalt, die Menge der Phosphorsäure ist bei fünf Pflanzen von sieben bedeutend grösser, als der Gehalt an Schwefelsäure. Die Asche von Asplenium Filix femina war so reich an Phosphorsäure, dass sie ohne weiteres phosphorsaures Kali an Wasser abgab. Kieselsäure ist in allen Aschen sehr wenig vorhanden.

Hieraus lässt sich der Schluss ziehen, dass der Boden, auf welchem diese Pflanzen gewachsen waren, Kali und Phosphorsäure in reichlicher, Kieselsäure dagegen in geringer Menge enthielt. Weinhold suchte die Richtigkeit dieser Voraussetzung durch eine chemische Analyse des betreffenden Erdbodens zu prüfen, obgleich er a priori der Ansicht war, dass die Bodenanalyse keine Auskunft über die assimilirbaren Bestandtheile des Erdbodens zu geben vermöge. —

Der betreffende Boden war mit einer Schicht humoser oder moderiger Substanz bedeckt, die ein Gemenge abgestorbener, verwesender Pflanzentheile, darunter besonders Moos und Fichtennadeln, mit der darunter liegenden Erde war. Diese Schicht wurde für sich analysirt, nachdem sie von den noch lebenden und unzersetzten Pflanzentheilen möglichst befreit worden war. Von dem eigentlichen Boden wurde sowohl der beim Digeriren mit Salzsäure lösliche Theil, als auch die ganze Substanz untersucht, von dem anorganischen Theile der Bodendecke nur das in Salzsäure Lösliche, weil der unlösliche Rückstand mit dem in Salzsäure unlöslichen Theile des eigentlichen Bodens als identisch angesehen wurde.

Es enthielten 100 Theile

	eigentlicher Boden.	Humusschicht.
Wasser	15,1	39,7
Organische Substanz	11,7	48,4
Anorganische Substanz	73,2	11,9
	100	100

In Folgendem sind die Mengen der einzelnen Bestandtheile auf 100 Theile wasserfreier Mineralsubstanz berechnet und die dazu gehörigen Mengen von Wasser und organischer Substanz beigefügt.

	Von 100 Theilen der Humusasche in Salzsäure löslich.	Von 100 Theilen Boden in Salzsäure		
		löslich.	unlöslich.	Im Ganzen.
Kali	0,97	0,26	1,15	1,41
Natron	1,58	0,10	0,90	1,00
Kalkerde	5,52	0,47	0,29	0,76
Magnesia	1,22	0,54	0,47	1,01
Eisenoxyd	2,69	2,91	0,43	3,34
Thonerde	8,29	4,73	4,66	9,39
Manganoxydul	Spur	Spur	—	Spur
Phosphorsäure	1,47	0,17	0,16	0,33
Schwefelsäure	1,28	0,13	0,06	0,19
Kieselsäure	0,21	0,07	81,21	19,11
Kohlensäure	1,05	—	—	—
Summa	19,28	9,38	89,33	98,71
Dazu gehören: Unlösliches	80,83	90,67		
Summa	100,11	100,05		
Organ. Substanz	406,7	16,0		
Wasser	333,6	20,6		

Der Boden und noch mehr die ihn bedeckende Humusschicht sind allerdings an Phosphorsäure ziemlich reich, während der vorhandene Kaligehalt kein übermässig reicher genannt werden kann. Da nun trotzdem die Pflanzen eine grosse Menge Kali aus dem Boden aufgenommen haben, so ist Weinhold geneigt anzunehmen, dass von dem überhaupt vorhandenen Kali ein sehr grosser Theil in leicht aufnehmbarer Form da war, obgleich nur zwischen ein Fünftel und ein Sechstel desselben durch Salzsäure ausgezogen wurde. Bemerkt wird hierbei, dass die ganze Masse des Bodens sehr feinpulverig war. Leider ist die Konzentration der zur Extraktion der Erden angewendeten Salzsäure und die dabei innegehaltene Temperatur nicht angegeben.

Untersuchung von Zuckerrüben im zweiten Vegetationsjahre.

Eine Untersuchung von Zuckerrüben im zweiten Vegetationsjahre führte R. Hoffmann*) aus. — Die hierzu benutzten Rüben waren: I. Rübe mit geringer Blattentwickelung, ohne Blüthe und Blüthenstengel; II. Rübe mit etwas grösserer Blattentwickelung, doch ebenfalls ohne Blüthe; III. Rübe mit bedeutender Blattenwickelung und Blüthenansatz; IV. Rübe mit sehr starker Blattentwickelung und starker Blüthe an Haupt- und Nebenstengeln.

*) Erdmann's Journal. Bd. 91, S. 466.

Gewicht und Länge der Rübenpflanzen:

	I.		II.		III.		IV.	
	Grm.	Centim.	Grm.	Centim.	Grm.	Centim.	Grm.	Centim.
Rüben	986,75	20,67	835,64	20,67	888,28	25,84	1137,52	25,84
Blätter	490,00	40,34	525,00	77,53	717,51	82,70	1225,02	139,55

100 Gewichtstheile der Rüben enthielten:

	I.	II.	III.	IV.
Wasser	90,80	95,20	92,00	92,60
Proteïnstoffe	1,07	—	1,31	1,31
(Enthaltend Stickstoff) . . .	(0,169)	—	(0,223)	(0,223)
Asche	1,27	1,20	1,20	2,40
Zellstoff	2,00	1,20	1,20	2,40
Andere stickstofffreie Stoffe	4,86	—	4,29	1,29
	100	100	100	100
Zucker im Safte	8,89	5,06	6,71	1,84
Aschengehalt des Saftes . .	1,07	1,16	1,25	1,52

Bei Nr. IV. enthielt der Saft Salpetersäure.

100 Gewichtstheile der Krautköpfe enthielten:

	I.	II.	III.	IV.
Wasser	91,60	92,40	92,60	87,00
Organische Stoffe	5,20	5,00	4,00	12,40
Asche	3,20	2,60	3,40	0,60

Hoffmann bemerkt hierzu, dass aus diesen Untersuchungen nur eine entschiedene Abnahme des Zuckergehalts in den Samenrüben mit fortschreitender Vegetation ersichtlich ist, eine Thatsache, die schon aus anderweitigen Wahrnehmungen bekannt war. — Ueber die Zeit der Einsammlung des Untersuchungsmaterials fehlen in dem Originale nähere Angaben.

Zusammensetzung der Kartoffelpflanze in verschiedenen Wachsthumsperioden und bei verschiedener Düngung.

Ueber die Zusammensetzung der Kartoffelpflanze in verschiedenen Wachsthumperioden und die Wirkung verschiedener Dünger auf die Qualität und Quantität der Ernte hat Thomas Anderson*) Untersuchungen ausgeführt. Diese Untersuchungen betrafen zwei in England kultivirte Kartoffelvarietäten, die Dalmahoy- und die Regentkartoffel. Beide Varietäten wurden in schwerem reichen Thonboden und in frisch umgebrochenem moorigen Neulande angebaut. Die Aussaat erfolgte am 18. und 19. April.

*) The journ. of agricult. and the transact. of the Highland and Agricult. Society of Scotland. 1864. S. 201.

Die beiden folgenden Tabellen geben zunächst das durchschnittliche Gewicht der einzelnen Pflanzen in den verschiedenen Entwickelungsstadien, in denen sie zur Untersuchung kamen.

In schwerem Thonboden gewachsen:

Düngung per engl. Acre.	Pflanzentheil.	Dalmahoy-Kartoffel. 13. Juli. Weniger als halb ausgewachsen. Grains.	Dalmahoy-Kartoffel. 21. Oktober. Reif. Gesund. Grains.	Dalmahoy-Kartoffel. 21. Oktober. Reif. Krank. Grains.	Regent-Kartoffel. 13. Juli. Weniger als halb ausgewachsen. Grains.	Regent-Kartoffel. 21. Oktober. Reif. Gesund. Grains.	Regent-Kartoffel. 21. Oktober. Reif. Krank. Grains.
Keine	Knollen	7291	6683	3133	4525	6014	2700
	Kraut	5166	1816		3457	1683	
	Wurzeln	240	196		189	291	
	Im Ganzen	12697	11828		8171	10688	
5 Ctr. Superphosphat und 3 Ctr. Guano	Knollen	6945	12383	2900	6441	8133	7916
	Kraut	8500	1540		3356	1683	
	Wurzeln	355	160		133	241	
	Im Ganzen	15800	17083		9930	17973	
25 Tonnen Hofmist	Knollen	7366	12200	5016	6128	8014	4433
	Kraut	6290	1750		4200	1383	
	Wurzeln	400	278		233	206	
	Im Ganzen	14056	19244		10561	14036	
35 Tonnen Hofmist	Knollen	6606	10550	6416	5350	7616	3941
	Kraut	6625	1566		3416	1658	
	Wurzeln	189	192		173	180	
	Im Ganzen	13420	18724		8939	13395	

In moorigem Neulande gewachsen:

Düngung per engl. Acre.	Pflanzen-theil.	Dalmahoy-Kart. 23. Juli.	Dalmahoy-Kart. 26. Septbr.	Regent-Kartoffel. 23. Juli.	Regent-Kartoffel. 26. Septbr.
4 Ctr. Superphosphat u. 2½ Ctr. Guano	Knollen	114,0	1350	824,8	4266
	Kraut	1361,6		4298,3	
	Wurzeln	187,7		299,3	
	Im Ganzen	1663,3		5422,4	
6½ Ctr. Superphosph. u. 4 Ctr. Guano	Knollen	141,6	1400	712,2	3233
	Kraut	1111,6		1377,0	
	Wurzeln	104,0		199,3	
	Im Ganzen	1357,2		2288,5	
25 Tonnen Hofmist . . .	Knollen	466,3	3045	1548,7	1683
	Kraut	1461,6		3860,0	
	Wurzeln	154,1		358,3	
	Im Ganzen	2082,0		5767,0	
35 Tonnen Hofmist . . .	Knollen	423,5	3628	152,6	4173
	Kraut	1790,0		1030,0	
	Wurzeln	165,8		99,7	
	Im Ganzen	2379,3		1280,7	
35 Tonnen Hofmist und 2½ Ctr. Superphosphat	Knollen	472,4	3145	250,9	1516
	Kraut	2608,3		852,8	
	Wurzeln	135,2		116,7	
	Im Ganzen	3215,9		1229,4	

Bei den reifen Kartoffeln war es im Neulande nicht möglich, das Knollengewicht der einzelnen Pflanzen zu bestimmen, da sich die Knollen schon von den Wurzeln abgelöst hatten und es deshalb nicht zu unterscheiden war, welche von ihnen zu einer bestimmten Pflanze gehörten. Schon bei der vorhergegangenen Ernte vom 26. September konnte nur das Gewicht der Knollen bestimmt werden, da das Kraut bereits im Absterben begriffen war.

Zusammensetzung der in schwerem Boden gewachsenen Dalmahoy-Kartoffel.

Düngung pro engl. Acre.	Pflanzen-theil.	Wasser.	Stickstoff-haltige Stoffe.	Andere organische Stoffe.	Asche.	Stickstoff in feuchter Substanz.	Stickstoff in trockner Substanz.
	Geerntet am 13. Juli.						
Keine	Knollen	79,84	1,93	17,14	1,01	0,31	1,55
	Kraut	89,60	3,81	4,84	0,92	0,61	5,96
	Wurzeln	73,35	2,87	18,84	3,44	0,46	1,86
5 Ctr. Superphosphat und 3 Ctr. Guano	Knollen	79,15	1,81	18,22	0,77	0,29	1,39
	Kraut	89,65	3,37	7,55	1,21	0,54	5,20
	Wurzeln	73,35	3,68	15,23	3,73	0,59	2,23
25 Tonnen Hofmist	Knollen	79,19	1,68	18,13	0,86	0,27	1,33
	Kraut	89,69	2,37	5,96	2,19	0,38	3,71
	Wurzeln	70,06	4,25	18,22	3,16	0,58	2,33
35 Tonnen Hofmist	Knollen	81,13	1,75	16,10	1,00	0,28	1,43
	Kraut	88,71	2,50	6,55	2,98	0,40	3,62
	Wurzeln	85,25	1,50	11,88	1,37	0,24	1,66
	Geerntet am 21. Oktober bei der Knollenreife.						
Keine	Knollen	74,44	0,81	23,69	1,06	0,18	0,58
	Kraut	75,87	1,62	19,61	2,90	0,26	1,07
	Wurzeln	62,28	2,50	32,07	3,15	0,40	1,12
5 Ctr. Superphosphat und 3 Ctr. Guano	Knollen	71,67	1,00	26,45	0,88	0,16	0,69
	Kraut	77,28	1,37	17,21	4,14	0,22	0,96
	Wurzeln	64,23	2,18	27,44	5,15	0,34	0,96
25 Tonnen Hofmist	Knollen	76,42	0,81	21,66	1,01	0,13	0,59
	Kraut	76,24	1,25	18,83	3,58	0,20	0,85
	Wurzeln	63,51	1,18	29,69	4,62	0,19	0,58
35 Tonnen Hofmist	Knollen	78,20	0,50	20,19	1,11	0,08	0,37
	Kraut	76,00	1,68	18,78	3,46	0,27	1,13
	Wurzeln	60,67	2,75	32,03	4,55	0,44	1,12

Zusammensetzung der in schwerem Boden gewachsenen Regent-Kartoffel.

Düngung pro engl. Acre.	Pflanzentheil.	Wasser.	Stickstoffhaltige Stoffe.	Andere organische Stoffe.	Asche.	Stickstoff in feuchter Substanz.	Stickstoff in trockner Substanz.
	Geerntet am 13. Juli.						
Keine	Knollen	76,86	2,31	20,00	0,75	0,37	1,63
	Kraut	87,78	3,19	6,65	2,28	0,51	4,21
	Wurzeln	82,11	1,43	15,53	0,72	0,23	1,90
5 Ctr. Superphosphat und 3 Ctr. Guano	Knollen	79,74	2,37	17,25	0,64	0,38	1,89
	Kraut	80,49	5,12	10,20	4,19	0,83	4,26
	Wurzeln	70,06	4,12	24,09	1,73	0,66	2,22
25 Tonnen Hofmist	Knollen	77,96	1,87	19,25	0,92	0,30	1,39
	Kraut	88,75	2,43	5,89	2,93	0,39	3,47
	Wurzeln	85,52	1,93	11,20	1,34	0,31	2,19
35 Tonnen Hofmist	Knollen	80,18	2,50	16,36	0,96	0,40	2,03
	Kraut	88,44	3,06	5,01	3,49	0,49	4,27
	Wurzeln	82,07	2,62	14,51	0,80	0,42	2,39
	Geerntet am 21. Oktober zur Zeit der Knollenreife.						
Keine	Knollen	75,33	0,87	22,74	1,06	0,14	0,57
	Kraut	86,67	1,50	15,73	3,10	0,24	1,27
	Wurzeln	59,32	2,62	33,48	4,58	0,42	1,05
5 Ctr. Superphosphat und 3 Ctr. Guano	Knollen	76,90	1,00	21,08	1,02	0,16	0,71
	Kraut	76,68	1,08	18,76	2,88	0,27	1,17
	Wurzeln	66,00	1,93	27,01	5,04	0,31	0,91
25 Tonnen Hofmist	Knollen	76,45	1,31	21,21	1,03	0,21	0,91
	Kraut	78,50	2,18	16,59	2,78	0,35	1,66
	Wurzeln	65,56	2,00	28,46	3,98	0,32	0,96
35 Tonnen Hofmist	Knollen	75,77	1,00	22,14	1,09	0,16	0,67
	Kraut	76,00	1,75	18,72	3,43	0,28	1,17
	Wurzeln	67,40	2,87	26,34	3,83	0,38	1,17

Bestandtheile der Aschen.
(Nach Abzug von Sand, Kohle und Kohlensäure.)

Summa	100	100	100	100	100	100	100	100
	Regent-Kartoffel, in schwerem Boden gewachsen.							
Eisenoxyd	1,42	0,96	1,80	—	1,54	4,77	1,57**	7,18
Kalk	24,67	2,49	24,91	—	24,94	1,26	25,09	1,31
Magnesia	5,27	5,69	5,60	—	5,55	1,59	5,47	1,32
Kali	21,63	50,26	20,23	—	20,74	54,95	20,60	60,07
Natron	—	—	—	—	—	11,62	—	6,62
Chlorkalium	26,84	12,31	28,55	—	28,81	—	29,34	—
Chlornatrium	0,59	8,06	0,05	—	0,36	9,26	—	8,49
Phosphorsäure	13,38	13,57	13,75	—	18,44	9,88	12,80	8,89
Schwefelsäure	6,20	6,72	5,11	—	4,62	6,67	5,18	6,62
Summa	100	100	100	—	100	100	100	100

*) Im Original steht 84,34.

**) Die Krautaschen sind von mir auf kohlensäurefreie Asche umgerechnet worden, die Zahlen dieser Columne aber unsicher, weil sich im Originale ein Druckfehler findet; wahrscheinlich ist die Menge der Kohlensäure falsch angegeben, nach dieser Annahme ist die obige Berechnung gemacht. Ps.

Zusammensetzung der in moorigem Neulande gewachsenen Dalmahoy-Kartoffel.

Düngung pro engl. Acre.	Pflanzentheil.	Wasser.	Stickstoffhaltige Stoffe.	Andere organische Stoffe.	Asche.	Stickstoff in feuchter Substanz.	Stickstoff in trockner Substanz.
			Geerntet am 23. Juli.				
4 Ctr. Superphosphat und $2^{1}/_{2}$ Ctr. Guano	Knollen	82,18	1,95	15,17	0,70	0,31	1,74
	Kraut	87,03	5,25	5,15	1,03	0,84	6,81
	Wurzeln	88,84	2,37	8,07	0,71	0,38	3,47
$6^{1}/_{2}$ Ctr. Superphosphat und 4 Ctr. Guano	Knollen	86,04	1,68	11,37	0,50	0,27	2,01
	Kraut	89,08	3,68	5,16	1,07	0,59	5,47
	Wurzeln	89,26	2,75	7,23	0,65	0,44	4,17
25 Tonnen Stallmist	Knollen	82,09	1,25	16,09	0,56	0,20	1,16
	Kraut	89,31	3,25	5,72	1,61	0,52	4,94
	Wurzeln	82,05	2,12	14,85	0,92	0,34	1,91
35 Tonnen Stallmist	Knollen	78,14	2,00	19,01	0,84	0,32	1,51
	Kraut	90,05	3,37	6,82	1,28	0,54	5,50
	Wurzeln	87,65	1,62	9,88	0,85	0,26	2,12
35 Tn. Stallmist u. $2^{1}/_{2}$ Ctr. Superphosphat	Knollen	84,25	1,37	13,80	0,64	0,22	1,41
	Kraut	90,91	3,25	3,57	1,26	0,52	5,79
	Wurzeln	80,82	3,12	14,46	1,59	0,50	2,62
			Geerntet am 26. September.				
4 Ctr. Superphosphat und $2^{1}/_{2}$ Ctr. Guano	Knollen	77,74	1,62	19,91	0,78	0,26	1,20
$6^{1}/_{2}$ Ctr. Superphosphat und 4 Ctr. Guano	„	79,24	1,50	18,55	0,71	0,24	1,16
25 Tonnen Hofmist	„	78,87	2,31	18,10	0,72	0,37	1,77
35 Tonnen Hofmist	„	78,02	1,56	19,42	0,90	0,25	1,23
35 Tonnen Hofmist u. $2^{1}/_{2}$ Ctr. Superphosphat	„	73,76	1,87	23,53	0,84	0,30	1,15
			Geerntet bei der Knollenreife.				
Ungedüngt	Knollen	80,11	1,50	16,86	0,53	0,24	1,30
4 Ctr. Superphosphat und $2^{1}/_{2}$ Ctr. Guano	„	80,84	1,43	17,31	0,42	0,23	1,23
5 Ctr. Superphosphat und 3 Ctr. Guano	„	82,86	1,31	14,39	0,44	0,21	1,27
$6^{1}/_{2}$ Ctr. Superphosphat und 4 Ctr. Guano	„	80,84	1,56	17,56	0,44	0,25	1,32
25 Tonnen Hofmist	„	78,22	1,68	18,16	0,94	0,27	1,27
35 Tonnen Hofmist	„	79,62	1,68	17,99	0,71	0,27	1,34
35 Tonnen Hofmist u. $2^{1}/_{2}$ Ctr. Superphosphat	„	80,41	1,43	16,47	0,69	0,28	1,24

Zusammensetzung der in moorigem Neulande gewachsenen Regent-Kartoffel.

Düngung pro engl. Acre.	Pflanzentheil.	Wasser.	Stickstoffhaltige Stoffe.	Andere organische Stoffe.	Asche	Stickstoff in feuchter Substanz.	Stickstoff in trockner Substanz.
			Geerntet am 23. Juli.				
35 Tonnen Stallmist	Knollen	84,50	1,56	13,13	0,80	0,26	1,65
	Kraut	91,42	2,43	5,18	1,36	0,39	4,57
	Wurzeln	88,40	1,56	9,04	1,07	0,25	2,19
25 Tonnen Stallmist	Knollen	80,56	1,81	17,88	0,73	0,21	1,11
	Kraut	94,07	1,68	4,25		0,27	4,59
	Wurzeln	87,65	1,87	9,69	0,78	0,30	2,40
35 Tn. Stallmist u. 2½ Ctr. Superphosphat	Knollen	83,13	1,50	14,70	0,66	0,24	1,45
	Kraut	90,19	2,93	5,77	1,10	0,47	4,87
	Wurzeln	87,91	1,25	9,96	0,85	0,20	1,74
6½ Ctr. Superphosphat und 4 Ctr. Guano	Knollen	—	—	—	—	—	—
	Kraut	86,97	4,63	6,65	1,14	0,75	6,18
	Wurzeln	72,06	4,00	22,33	1,50	0,64	2,30
4 Ctr. Superphosphat und 2½ Ctr. Guano	Knollen	81,06	1,87	16,38	0,68	0,30	1,61
	Kraut	86,74	5,00	7,12	1,15	0,80	6,08
	Wurzeln	87,57	2,43	8,39	0,46	0,39	3,19
			Geerntet am 26. September.				
35 Tonnen Stallmist	Knollen	78,02	1,56	19,42	0,90	0,25	1,23
25 Tonnen Stallmist	"	78,87	2,31	18,10	0,72	0,37	1,77
4 Ctr. [illegible] nd 2½ Ctr. Guano	"	77,74	1,62	19,91	0,73	0,26	1,20
35 Tn. [illegible] Ctr. Superphosphat	"	73,76	1,87	23,53	0,84	0,30	1,15
6½ Ctr [illegible] und 4 Ctr. Guano	"	79,24	1,50	18,55	0,71	0,24	1,16
			Geerntet bei der Knollenreife.				
35 Tonnen Stallmist	Knollen	79,43	1,31	17,59	0,67	0,21	1,02
25 Tonnen Stallmist	"	81,24	1,25	15,68	0,83	0,20	1,07
35 Tn. Stallmist u. 2½ Ctr. Superphosphat	"	77,25	1,43	20,55	0,77	0,23	1,02
6½ Ctr. Superphosphat und 4 Ctr. Guano	"	79,34	1,25	18,75	0,66	0,20	0,97
4 Ctr. Superphosphat und 2½ Ctr. Guano	"	80,02	1,31	18,11	0,56	0,21	1,12
Ungedüngt	"	78,97	1,43	19,85	0,65	0,23	1,06
5 Ctr. Superphosphat und 3 Ctr. Guano	"	81,96	1,37	17,94	0,73	0,22	1,10

Die bemerkenswertheste Thatsache, welche sich durch Vergleichung der Gewichte der unreifen und reifen Pflanzen ergiebt, ist die ausserordentliche Wirkung des Düngers auf die Vermehrung der Pflanzenmasse während des letzten Stadiums der Vegetation. So betrug z. B. das Gewicht der Knollen von sechs Dalmahoykartoffelpflanzen auf der ungedüngten Parzelle des schweren Bodens in der Mitte ihrer Entwickelung 43,75 Grains, bis zur Reife stieg das Gewicht auf 58,9 Grains, die Zunahme betrug also etwas über ein Drittel des Gewichts. Dagegen nahmen die mit Superphosphat und Guano gedüngten Kartoffeln von 41,6 Grains bis 91,7 Grains, also um mehr als das Doppelte ihres früheren Gewichts zu. Auch bei den Regentkartoffeln war die Wirkung ähnlich, wenn auch weniger markirt hervortretend. Das Gewicht des Krautes hat scheinbar während der späteren Vegetationszeit abgenommen, doch ist hierauf kein Werth zu legen, da in der letzten Periode das Kraut bereits schwarz geworden war und die Blätter verloren hatte. — Die Düngung mit Stallmist erhöhte bedeutend die Zahl der Knollen, aber nicht in entsprechendem Grade das Gewicht derselben. — Der Wassergehalt der Knollen schwankte nur innerhalb enger Grenzen, er zeigte sich nur wenig von dem Gehalte der Samenkartoffeln verschieden, ebenso war auch der Aschengehalt ein gleicher, während dagegen der Gehalt an Proteïnstoffen sich wesentlich niedriger stellte. — Anderson giebt sodann eine Berechnung der bei den verschiedenen Düngungen von 1 Acre geernteten Pflanzenbestandtheile, aus welcher sich ergiebt, dass die Zufuhr von 25 Tonnen Stallmist bei dem schweren Boden und den Dalmahoys weder das Gesammtgewicht der Ernte noch die Menge der Proteïnstoffe gesteigert hat, während bei der Regentkartoffel die Düngung sich in beiden Hinsichten sehr wirksam zeigte. Bemerkenswerth erscheint ferner, dass bei der Düngung mit 5 Ctr. Superphosphat und 3 Ctr. Guano, obgleich hierbei dem Boden weniger Stickstoff, als mit dem Stalldünger zugeführt wurde, die grösste Menge von stickstoffhaltigen Pflanzenstoffen geerntet wurde, mit Ausnahme der einen mit 25 Tonnen Stallmist pro Acre gedüngten Parzelle bei den Regents in schwerem Boden. Es muss hierbei jedoch berücksichtigt werden, dass der Boden, in welchem die Kartoffeln wuchsen, sehr reich an

Pflanzennährstoffen war, so dass die Wirkung der Düngestoffe wenig hervortreten konnte. In dem Neulande erwies sich dagegen der Ertrag der Kartoffeln durchaus abhängig von dem Dünger, der Boden scheint hierbei den Pflanzen fast keine Nährstoffe dargereicht zu haben. Bei dem ungedüngten Lande betrug z. B. der Stickstoffgehalt der geernteten Kartoffeln kaum mehr, als das Saatgut enthalten hatte. Auch bei den gedüngten Parzellen ging nur ein sehr kleiner Theil von dem Stickstoff des Düngers in die Ernte über, so lieferten 35 Tonnen Stalldünger, welche 450 bis 500 Pfd. Stickstoff enthielten, in der Ernte nur 20 bis 25 Pfd. Stickstoff zurück. Dasselbe gilt auch für die unorganischen Stoffe, die Asche der in ungedüngtem Boden gewachsenen Regentkartoffeln betrug per Acre 4,4 Pfd., bei der Düngung mit Stallmist und Superphosphat steigerte sie sich auf 77 Pf. per Acre. — Auf die prozentige Zusammensetzung der Kartoffeln scheint die Düngung wenig Einfluss ausgeübt zu haben, die Kartoffel zeigt sich in dieser Beziehung sehr verschieden von der Rübe (Turnips), welche nach Anderson's früheren Untersuchungen bei verschiedener Düngung sehr bedeutende Unterschiede in ihrer Zusammensetzung ergab.

Anderson theilt endlich noch eine Reihe von Kartoffel-Untersuchungen mit, welche die obigen und einige andere Varietäten betrafen, die in leichtem Boden gewachsen waren. Wir referiren hieraus nur die Angaben für die Dalmahoy- und Regentkartoffel.

Zusammensetzung der in leichtem Boden gewachsenen Kartoffeln bei der Reife.

Düngung pro engl. Acre.	Wasser.	Stickstoff-haltige Stoffe.	Andere organische Stoffe.	Asche.	Stickstoff in feuchter Substanz.	Stickstoff in trockner Substanz.
Regent-Kartoffel.						
Ungedüngt	71,75	2,00	25,12	1,13	0,32	1,15
3 Ctr. Guano u. 2½ Ctr. Superphosphat	72,08	1,87	24,75	1,30	0,30	1,10
25 Tonnen Stallmist	76,47	1,50	21,10	0,92	0,24	1,02
35 Tonnen Stallmist	75,24	1,56	21,92	1,28	0,25	1,03
Dalmahoy-Kartoffel.						
Ungedüngt	74,85	1,68	22,62	0,85	0,27	1,11
3 Ctr. Guano u. 2½ Ctr. Superphosphat	77,88	1,56	19,44	1,12	0,25	1,14
25 Tonnen Stallmist	77,00	1,50	20,40	1,10	0,24	1,08
35 Tonnen Stallmist	78,06	1,87	23,85	1,22	0,30	1,13

Bei diesen Untersuchungen stellen sich weit grössere Differenzen in der Zusammensetzung der geernteten Kartoffeln heraus, als bei den früheren, was jedenfalls in der Natur des Bodens begründet ist, welcher die Wirkung des Düngers mehr hervortreten liess. Besonders hervorzuheben ist, dass die ohne Dünger gewachsenen Kartoffeln weniger Wasser enthielten, als die stark gedüngten, und dass, wenn gleich die stark gedüngten Kartoffeln ein bedeutend grösseres Erntegewicht ergaben, dennoch ihr effektiver Nahrungswerth nicht in gleichem Verhältniss zugenommen hat. So hatte durch eine Düngung mit 25 Tonnen Stallmist der Betrag an stickstoffhaltigen Stoffen in der Ernte von einem Acre Regentkartoffeln sich nur von 141 auf 164 Pfd., also um ungefähr ein Siebentel erhöht, obgleich das Erntegewicht fast doppelt so hoch war. Aehnlich waren die Verhältnisse bei den Dalmahoys, wenn auch weniger markirt, nur bei der Düngung mit 35 Tonnen Hofmist findet hier eine Ausnahme statt, da diese Kartoffeln besonders reich an Trockensubstanz waren. Anderson schliesst hieraus, dass es höchst unrationell ist, zu Kartoffeln starke Düngungen anzuwenden. Es dürfte hierbei jedoch zu berücksichtigen sein, dass die Witterungsverhältnisse und das Eintreten der Kartoffelkrankheit die Resultate der Versuche wesentlich beeinträchtigt haben mögen. Uebrigens ist es dem deutschen Landwirthe längst bekannt, dass durch starke Düngung die Qualität der Kartoffeln leidet.

Untersuchung des Futterkrautes in verschiedenen Wachsthumsstadien.

A. Weinhold*) lieferte eine Untersuchung des Futterkrautes auf seine nährenden Bestandtheile in seinen einzelnen Theilen und in verschiedenen Wachsthumsperioden.

Die betreffenden Pflanzen wurden in einem mit Bakerguano gedüngten Boden gezogen, das Ernteergebniss des Feldes war ein kaum mittelmässiges. Ausgepflanzt wurden die Krautpflänzlinge am 12. Mai. Zwei Mal, am 23. Juli und 18. August (es sind dies die beiden letzten Tage der Perioden II. und III.), wurden die unteren Blätter der Pflanzen abgebrochen, wie dies bei der Kultur des Krautes zu geschehen pflegt, um eine ordentliche Kopfbildung zu bewirken.

Die Pflanzen wurden in 5 Altersperioden untersucht.

Periode I. Erntetag: 9. Juli, Vegetationszeit: 58 Tage, Durchschnittsgewicht einer Pflanze: 133 Grm.

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 120.

1000 Theile frischer Substanz enthielten:

Wasser	880,5
Mineralsubstanz	20,6
Stickstofffreie Pflanzensubstanz	68,2
Stickstoffhaltige Pflanzensubstanz	30,7 *)
Summa	1000

Periode II. Die unteren Blätter der nicht geernteten Pflanzen wurden abgebrochen. — Erntetag: 23. Juli, Vegetationszeit: 72 Tage, Durchschnittsgewicht einer Pflanze: 412,7 Grm.,

	davon Grm.	Proz.
Herz	18,0	4,4
Obere Blätter	106,3	25,7
Untere Blätter	200,4	48,6
Strunk	88,0	21,3
Summa	412,7	100

1000 Theile frischer Substanz enthielten:

	Herz.	Obere Blätter.	Untere Blätter.	Strunk.	Ganze Pflanze.
Wasser	911,2	885,6	888,6	912,6	894,0
Mineralsubstanz	10,2	16,4	20,1	11,3	16,8
Stickstofffreie Pflanzensubstanz	54,7	73,9	73,9	62,5	70,6
Stickstoffhaltige Pflanzensubst.	23,9	24,0	17,4	13,6	18,6
Summa	1000	999,9	1000	1000	1000

Periode III. Die unteren Blätter der nicht geernteten Pflanzen wurden abgebrochen. — Erntetag: 18. August. Die Pflanzen waren am 23. Juli entblattet. Vegetationszeit: 98 Tage. Durchschnittsgewicht einer Pflanze: 546,3 Grm.,

	davon Grm.	Proz.
Herz	129,5	23,7
Obere Blätter	107,4	19,7
Untere Blätter	151,6	27,7
Strunk	157,8	28,9
Summa	546,3	100

*) 1 Stickstoff = 6,25 stickstoffhaltiger Substanz.

1000 Theile frischer Substanz enthielten:

	Herz.	Obere Blätter.	Untere Blätter.	Strunk.	Ganze Pflanze.
Wasser	912,6	891,1	884,8	903,1	897,9
Mineralsubstanz	11,4	12,9	23,3	13,2	15,5
Stickstofffreie Pflanzensubstanz	61,1	82,8	75,3	73,2	72,8
Stickstoffhaltige Pflanzensubst.	14,9	13,2	16,6	10,5	13,8
Summa	1000	1000	1000	1000	1000

Periode IV. Erntetag: 23. September. Die Pflanzen waren am 23. Juli und 18. August entblattet. Vegetationszeit: 134 Tage. Durchschnittsgewicht einer Pflanze: 614,1 Grm.,

	davon Grm.	davon Proz.
Herz	213,5	34,8
Obere Blätter	112,6	18,3
Untere Blätter	96,9	15,8
Strunk	191,1	31,1
Summa	614,1	100

1000 Theile frischer Substanz enthielten:

	Herz.	Obere Blätter.	Untere Blätter.	Strunk.	Ganze Pflanze.
Wasser	921,8	887,6	886,6	900,7	903,4
Mineralsubstanz	9,3	17,3	22,9	12,7	14,0
Stickstofffreie Pflanzensubstanz	50,2	77,6	72,9	73,4	66,0
Stickstoffhaltige Pflanzensubst.	18,7	17,5	17,6	13,2	16,6
Summa	1000	1000	1000	1000	1000

Periode V. Erntetag: 22. Oktober. Die Pflanzen waren am 23. Juli und 18. August entblattet. Vegetationszeit: 163 Tage. Durchschnittsgewicht einer Pflanze: 606,9 Grm.,

	davon Grm.	davon Proz.
Herz	231,0	38,1
Obere Blätter	118,2	19,5
Untere Blätter	86,9	14,3
Strunk	170,8	28,1
Summa	606,9	100

1000 Theile frischer Substanz enthielten:

	Herz.	Obere Blätter.	Untere Blätter.	Strunk.	Ganze Pflanze.
Wasser	909,2	884,0	875,4	878,5	890,8
Mineralsubstanz	9,4	19,5	29,4	12,3	15,0
Stickstofffreie Pflanzensubstanz	63,2	82,1	80,0	98,3	79,2
Stickstoffhaltige Pflanzensubst.	18,2	14,4	15,2	10,9	15,0
Summa	1000	1000	1000	1000	1000

Um eine Uebersicht darüber zu ermöglichen, wie von einer Periode zur andern die absoluten Mengen der einzelnen Bestandtheile wuchsen, sind in der nachfolgenden Tabelle diese sowohl für die einzelnen Theile, als für die ganze Pflanze berechnet. Bei Periode II. und III. ist ausserdem die Zusammensetzung der Pflanze, wie sie nach der Entfernung der unteren Blätter übrig blieb, unter der Rubrik „Entblattete Pflanze" aufgeführt. Die letzte Rubrik „Zunahme" giebt an, um wie viel die einzelnen Bestandtheile sich seit der vorhergehenden Periode vermehrt haben, also bei Periode III. und IV. den Unterschied zwischen der Rubrik „Ganze Pflanze" dieser Perioden und der Rubrik „Entblattete Pflanze" der je vorhergehenden, bei Periode II. und V. natürlich den Unterschied der Rubrik „Ganze Pflanze" dieser und derselben Rubrik der vorhergehenden Perioden.

Absoluter Gehalt einer Krautpflanze an einzelnen Bestandtheilen in Grammen ausgedrückt.

		Herz.	Obere Blätter.	Untere Blätter.	Strunk.	Ganze Pflanze.	Entblattete Pflanze.	Zunahme.
Periode I.	Wasser	—	—	—	—	117,1	—	—
	Mineralsubstanz	—	—	—	—	2,7	—	—
	Stickstofffreie Substanz	—	—	—	—	9,1	—	—
	Stickstoffhaltige Substanz	—	—	—	—	4,1	—	—
	Summa	—	—	—	—	133,0	—	—
Periode II.	Wasser	16,4	94,1	178,1	80,3	368,9	190,8	251,8
	Mineralsubstanz	0,2	1,7	4,0	1,0	6,9	2,9	4,2
	Stickstofffreie Substanz	1,0	7,9	14,8	5,5	29,2	14,4	20,1
	Stickstoffhaltige Substanz	0,4	2,6	3,5	1,2	7,7	4,2	3,6
	Summa	18,0	106,3	200,4	88,0	412,7	212,3	279,7
Periode III.	Wasser	118,2	95,7	184,1	142,5	490,5	356,4	299,7
	Mineralsubstanz	1,5	1,4	3,5	2,1	8,5	5,0	5,6
	Stickstofffreie Substanz	7,9	8,9	11,4	11,6	39,8	28,4	25,4
	Stickstoffhaltige Substanz	1,9	1,4	2,5	1,7	7,5	5,0	3,3
	Summa	129,5	107,4	151,5	157,9	546,3	394,8	334,0
Periode IV.	Wasser	196,8	99,9	85,9	172,1	554,8	—	198,4
		2,0	2,0	2,2	2,4	8,6	—	3,6
		10,7	8,7	7,1	14,0	40,6	—	12,2
		4,0	2,0	1,7	2,5	10,2	—	5,2
	Summa	213,5	112,6	96,9	191,0	614,2	—	219,4
Periode V.	Wasser	210,0	104,5	76,1	150,0	540,6	—	−14,2
	Mineralsubstanz	2,2	2,3	2,6	2,1	9,1	—	+0,5
	Stickstofffreie Substanz	14,6	9,7	7,0	16,8	48,0	—	+7,4
	Stickstoffhaltige Substanz	4,2	1,7	1,3	1,9	9,1	—	−1,1
	Summa	231,0	118,2	87,0	170,8	606,8	—	−7,4

Die Abnahme des Gesammtgewichts der Pflanzen in der letzten Periode ist so unbedeutend, dass sie wohl nur in einer Ungleichheit des Untersuchungsmaterials ihren Grund hat; da aber die Mineralsubstanz und die stickstofffreie Substanz noch zugenommen haben, so muss eine Abnahme von Wasser eingetreten sein. Auch die stickstoffhaltige Pflanzensubstanz ist vermindert, wenn auch nicht bedeutend. Das lässt schliessen, dass gegen das Ende des ersten Vegetationsjahres der Stickstoff sich zum Theil nach der Wurzel begeben und da angehäuft hat, wie Aehnliches bei anderen zweijährigen Gewächsen geschieht. — Die grösste Menge wasserfreier Pflanzensubstanz überhaupt würde somit eine Ernte in der letzten Periode ergeben, während man die Pflanzen schon früher, in der IV. Periode ernten müsste, um die grösste Menge der stickstoffhaltigen Substanz zu gewinnen.

Ueber das Nachreifen des Getreides.

Theodor Siegert*) unternahm eine Untersuchung über die vortheilhafteste Erntezeit und das Nachreifen der Getreidekörner. —

Das Untersuchungsmaterial wurde von einem Sommerweizenfelde der Gablenzer Flur bei Chemnitz gesammelt. Am 19. August, dem Tage der ersten Ernte, waren die Körner zwar noch grün, weich und milchig, besassen jedoch im frischen Zustande schon ziemlich die vollständige Grösse. Die späteren Ernten wurden in Zwischenräumen von drei zu drei Tagen gemacht. Ein Theil der bei der Ernte dicht über der Wurzel abgeschnittenen Halme wurde in Bündel gebunden im Zimmer 8 bis 10 Wochen aufbewahrt, bevor die Entkörnung stattfand, während der andere Theil sogleich entkörnt wurde. In Folgendem ist zur besseren Vergleichung das Gewicht der Körner, sowie der Aschengehalt derselben auf völlig wasserfreie Substanz berechnet worden.

---

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 134.

	Trockengewicht von 1000 Körnern		100 Th. Kornsubstanz enthielten Asche		1000 Körner enthielten Asche	
	sofort enthülst. Grm.	später enthülst. Grm.	sofort enthülst. Proz.	später enthülst. Proz.	sofort enthülst. Grm.	später enthülst. Grm.
Erste Ernte am 19. August.						
Erster Reifegrad: Halm noch völlig grün; Aehre grün; Körner ziemlich ausgewachsen, grün, weich und milchig	18,2	22,4	2,16	2,06	0,393	0,461
Zweiter Reifegrad: Halm oben gelblich werdend; Aehre gelblich grün; Körner völlig ausgewachsen, gelblich grün, ihr Inhalt noch weich und milchig	26,8	26,9	2,06	2,01	0,551	0,451
Zweite Ernte am 22. August.						
Erster Reifegrad: Pflanzen im Aussehen dem zweiten Reifegrade der ersten Ernte gleichend	26,9	27,0	2,08	2,00	0,559	0,540
Zweiter Reifegrad: Die Aehren gelber als beim ersten Grad, aber noch mit grünem Schein	28,1	29,2	2,07	2,04	0,582	0,596
Dritte Ernte am 25. August	28,8	29,2	2,00	2,00	0,576	0,584
Vierte Ernte am 28. August: Halm noch schwach grünlich; Aehren völlig gelb; Körner hart werdend, jedoch noch nicht leicht ausfallend	28,0	29,7	2,01	2,02	0,563	0,600
Fünfte Ernte am 31. August	30,0	30,6	2,16	2,03	0,648	0,621
Sechste Ernte am 4. September: Halm zum Theil noch etwas grünlich; Aehre weiss gebleicht; Körner hart und leicht ausfallend	30,1	30,5	2,01	2,07	0,605	0,631
Siebente Ernte am 7. September: Halm nicht mehr grünlich; die ganze Pflanze weissgelb gefärbt	30,0	29,6	2,02	2,08	0,606	0,601
Achte Ernte am 11. September: Pflanzen völlig überreif, weiss, spröde; Körner sehr leicht ausfallend	28,7	29,1	2,08	2,06	0,597	0,602

Setzt man das Trockengewicht der später enthülsten Körner von der fünften Ernte gleich 100, so erhält man für die übrigen Körnergewichte die folgende Verhältnissreihe:

	1. Ernte.		2. Ernte.		3. Ernte.	4. Ernte.	5. Ernte.	6. Ernte.	7. Ernte.	8. Ernte.
	1. Reife-grad.	2. Reife-grad.	1. Reife-grad.	2. Reife-grad.						
Sofort enthülst	59	88	88	92	94	92	98	98	98	94
Später enthülst	73	88	88	95	95	97	100	100	97	95

Aus den mitgetheilten Zahlen ergiebt sich, dass die jugendlichen Körner, wenn sie nach der Ernte eine Zeit lang organisch mit dem Halm verbunden bleiben, eine Zunahme nicht sowohl an organischen Stoffen allein, sondern auch an Aschenbestandtheilen erfahren. Diese Vermehrung des absoluten Gewichts der Körner nach der Ernte — das Nachreifen in der Scheune — findet jedoch nur bei den jüngsten Körnern statt. Denn schon die zwar völlig ausgewachsenen, aber noch gelbgrün gefärbten, weichen und milchigen Körner der zweiten Ernte zeigen keine Gewichtsvermehrung mehr. Die später auftretenden Unregelmässigkeiten, namentlich auch die bei der letzten (achten) Ernte sich geltend machende Gewichtsabnahme schreibt Siegert einer Ungleichförmigkeit des Materials zu. Ob die Nachreife in der Scheuer alle Körner gleichmässig oder vorzugsweise die kleineren, hinter den anderen zurückgebliebenen betrifft, lässt sich durch die angeführten Zahlen zwar nicht direkt entscheiden, es scheint aber das letztere wahrscheinlich zu sein. Die Nachreife würde sonach auf eine grössere Gleichförmigkeit der Körner hinwirken. Ist nun ein weiteres Nachreifen nach der Ernte bei den in späteren Perioden geernteten Körnern zweifelhaft, so ergiebt sich hingegen mit Bestimmtheit, dass beim Verbleiben der Pflanzen auf dem Felde die Körner auch späterhin noch organische wie anorganische Stoffe in sich ansammeln. Das Korn ist bei seiner Ausreifung nicht auf die Atmosphäre oder den in der Pflanze selbst aufgespeicherten Vorrath von Nahrungsstoffen allein angewiesen, vielmehr auch während der letzten Reifeperioden von der Wurzelthätigkeit abhängig. —

Zu vergleichen wären die Arbeiten von Isidor Pierre (S. 127) und Hellriegel (S. 106 u. 128), welche zu einem entgegengesetzten Ergebniss bezüglich der Aufnahme von Mineralstoffen aus dem Boden in der letzten Vegetationszeit geführt haben, während B. Lucanus bei seiner umfassenden Untersuchung über das Nachreifen des Getreides (die landwirthschaftlichen Versuchsstationen Bd. 4, S. 147) allerdings eine Aufnahme von Stoffen aus dem Erdboden bis zur Reife hin beobachtete.

Verhältniss der Qualität zur Quantität bei der Weizenernte.

Th. von Gohren*) berichtete über Untersuchungen zur Ermittelung des Verhältnisses, in welchem Qualität und Quantität einer Weizenernte stehen. — Die Untersuchung wurde mit der Ernte von 6 verschieden gedüngten Parzellen, auf welchen kleiner Bartweizen angebaut war, ausgeführt. Die Art der Düngungen und die Ernteresultate pro Hektare sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Düngung per Hektare in Kilogr.	Vorderkörner. Kilogr.	Nach Proz.	Hinterkörner. Kilogr.	Nach Proz.	Gesammtmenge der Körner. Kilogr.	Stroh und Spreu. Kilogr.
Ungedüngt (Durchschnitt von 3 Parz.)	390,768	30	911,792	70	1302,560	2675,120
2791,600 Asche	447,821	34	869,299	66	1317,120	2870,000
1860,880 Oelkuchen	753,581	54	641,939	46	1395,520	2948,400
930,720 Fledermausguano	997,282	67	491,198	33	1488,480	3055,920
1395,520 Oelkuchen und 221,200 Asche	870,100	55	711,900	45	1582,000	3489,360
465,360 Peruguano	1088,724	65	586,236	35	1674,960	2404,640

Die prozentische Zusammensetzung der Körner war folgende:

Düngung.		Wasser.	Asche.	Kleber.	Pflanzen-Albumin.	Holzfaser.	Stärke.	Fett.	Stickstofffreie lösliche Substanz.
Ungedüngt	Vorderk.	12,02	1,95	8,72	3,41	3,91	64,91	2,09	2,97
	Hinterk.	11,34	2,17	12,78	2,62	3,94	61,71	2,20	3,22
Asche …	Vorderk.	12,65	2,15	7,80	2,97	3,74	65,06	1,90	3,73
	Hinterk.	12,30	2,27	12,63	3,41	3,51	61,28	1,82	2,58
Oelkuchen	Vorderk.	12,82	2,08	7,56	3,10	4,16	63,72	2,18	4,43
	Hinterk.	10,94	2,71	12,04	2,21	3,90	62,69	2,65	2,86
Fledermausguano	Vorderk.	12,03	1,90	7,22	2,66	3,98	65,81	2,04	4,36
	Hinterk.	11,25	2,17	13,32	2,40	3,64	61,59	2,89	2,74
Oelkuchen u. Asche	Vorderk.	12,62	2,00	8,64	1,97	3,36	66,23	2,27	2,91
	Hinterk.	11,01	2,19	12,42	2,85	2,89	64,03	1,87	2,74
Peruguano	Vorderk.	12,75	2,01	8,42	3,54	4,02	64,47	1,82	2,97
	Hinterk.	11,41	2,15	12,65	2,91	3,92	61,83	2,52	2,61

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 15.

Berechnet man hiernach die absoluten Erträge an Kleber und Albumin (Proteïnstoffe) und Stärke pro Hektare, so ergeben sich für dieselben folgende Verhältnisszahlen:

	Ungedüngt.	Asche.	Oelkuchen.	Fledermaus-guano.	Oelkuchen und Asche.	Peruguano.
Für die Roherträge	1,000 :	1,011 :	1,071 :	1,143 :	1,215 :	1,286
Für die Erträge						
an Vorderkörnern	1,000 :	0,146 :	1,928 :	2,552 :	2,226 :	2,786
do. an Hinterkörnern	1,000 :	0,958 :	0,704 :	0,538 :	0,781 :	0,642
do. an Proteïnkörpern	1,000 :	0,999 :	0,915 :	0,936 :	1,070 :	1,114
do. an Stärke	1,000 :	1,009 :	1,081 :	1,174 :	1,264 :	1,303
Oder in Prozenten enthalten die Gesammterträge:						
an Proteïnkörpern	14,42 %	14,25 %	12,70 %	11,81 %	12,70 %	13,22 %
an Stärke	62,67 „	62,56 „	63,25 „	64,41 „	65,24 „	63,55 „

Schlussfolgerungen:

1. Mit den Roherträgen steigen die Erträge an Vorderkörnern, doch steigen letztere rascher, als erstere. Das umgekehrte Verhältniss findet bei den Hinterkörnern statt, die schwächsten Roherträge entsprechen dem grössten Ertrage an Hinterkörnern, doch kann die Art der Düngung, wenn auch nicht in hohem Grade, modifizirend auf diese Regel einwirken.

2. Der relative Gehalt an Proteïnkörpern steigt nicht, wie Barral gefunden haben will, in höherem Grade, als die Roherträge, nicht einmal in gleichem Verhältniss, sondern richtet sich bei gleicher Bodenbeschaffenheit und Witterung nach der Art der Düngung.

3. Die schwächsten Erträge an Stärkemehl entsprechen absolut wie relativ den schwächsten Roherträgen.

4. Die Barral'sche Behauptung, dass die schwächsten Erträge zugleich einem verhältnissmässig geringeren Gehalt an Proteïnsubstanzen entsprächen, wie der Bericht der Londoner Jury bei der Ausstellung 1862, dass nämlich die Qualität des Weizens in umgekehrtem Verhältniss zu dem Zustande der Landwirthschaft der Oertlichkeit stehe, wo derselbe gewonnen ist, sind in dieser allgemeinen Fassung durch vorliegende Untersuchungsresultate nicht bestätigt worden.

Von Gohren weist hierbei darauf hin, dass die letzte Angabe Barral's bereits von Elsner von Gronow*) dahin berichtigt worden ist, dass sich dieselbe nur auf den Spezialbericht irgend eines einzelnen Jurors beziehen könnte.

Wirkung der Alkalien und alkalischen Erden auf das Pflanzenwachsthum.

Justus von Liebig**) berichtete über Vegetationsversuche, welche die Wirkung der Alkalien und alkalischen Erden auf das Wachsthum der Pflanzen zum Gegenstande haben. Die Versuche wurden von Nägeli und Zöller mit Kartoffeln ausgeführt.

Drei Kästen mit gröblich gemahlenem Torf angefüllt wurden im freien Lande eingegraben, jeder Kasten fasste 720 Liter oder 238 Kilogr. Torf. Der eine Kasten (Nr. I.) blieb ungedüngt; Nr. II. erhielt 863 Grm. phosphorsaures Ammoniak, 383 Grm. schwefelsaures Ammoniak und 378 Grm. kohlensaures Ammoniak zugesetzt; Nr. III. erhielt eine Düngung von 600 Grm. phosphorsaurem Natron, 250 Grm. phosphorsaurem Kali, 790 Grm. kohlensaurem Kali und 500 Grm. Gyps. Die Düngestoffe wurden genau mit dem Torfe gemischt und das Verhältniss derselben war so gewählt, dass der Torf etwa halb damit gesättigt war. In jeden Kasten wurden am 9. Mai 9 Kartoffelknollen 8 Zoll tief gepflanzt; die Knollen hatten fast ein gleiches Gewicht, durchschnittlich wog eine Knolle 36,8 Grm., die 9 Knollen für jeden Kasten mithin 331 Grm.

Der zu den Versuchen benutzte Torf stammte vom Haspelmoor, darin eingesäete Gerste entwickelte sich ebenso gut, wie in ganz gutem Gerstenboden. Die Analyse des Torfes ergab für denselben im lufttrocknen Zustande folgende Bestandtheile:

Wasser	17,26
Verbrennliche und flüchtige Bestandtheile	72,15
(Stickstoff	2,46)
Asche	10,59
	100

100 Theile der Torfasche bestanden aus:

Natron	0,22
Kali	1,04
Magnesia	0,90
Kalk	10,45
Eisenoxyd und Thonerde	21,28
Chlor	0,37
Phosphorsäure	2,07
Schwefelsäure	1,14
Kieselsäure	21,18
Sand, Thon, Kohlensäure etc.	41,40
	100

*) Wochenblatt der Annalen der Landwirthschaft. 1863. Nr. 35.

**) Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 53, S. 333. Amts- und Anzeigeblatt der sächsischen landw. Vereine. 1864. S. 2.

Jeder Kasten enthielt demnach in dem Torfe 25,2 Kilogr. Aschenbestandtheile; in Tausendtheilen der Torfmenge ausgedrückt enthielt Nr. I. mit rohem Torf: Phosphorsäure 2,20, Kali 1,10, Natron 0,23, Kalk 11,08, Chlor 0,39, Kieselsäure 22,45, Schwefelsäure 1,21, Magnesia 0,95, Eisenoxyd und Thonerde 26,4, Stickstoff 24,6. Nr. II. erhielt im Dünger noch zugesetzt 1,96 Phosphorsäure, 0,98 Schwefelsäure und 1,83 Ammoniak. Nr. III. 0,93 Phosphorsäure, 2,83 Kali, 0,44 Natron, 0,68 Kalk und 0,98 Schwefelsäure.

Die Entwickelung der Pflanzen war in den drei Kästen sehr ungleich, in dem mit Ammoniaksalzen gedüngten Kasten II. zeigten sich die Keime erst 5 Tage später, als in den beiden anderen; in dem Kasten III. entwickelten sich die Pflanzen am schnellsten, Anfangs Juli übertrafen sie die anderen in der Stärke und Höhe der Stengel beinahe um das Doppelte; gegen das Ende der Vegetationszeit erschien das Kraut der Kartoffeln in dem Kasten II. (mit Ammoniak gedüngt) ebenso üppig wie in dem Kasten III. Die Farbe der Pflanzen in dem Kasten III. war heller, mehr gelblich grün, als bei den beiden anderen. — Am 3. Juli wurden die Stöcke gehäufelt, am 9. August erschienen Blüthenknospen an den Pflanzen im Kasten II., im Kasten III. vier Tage später. Am 3. Oktober wurden die Kartoffeln, nachdem das Kraut angefangen hatte zu welken, geerntet.

Die Ernte betrug:

	Kasten I.		Kasten II.		Kasten III.	
	Knollen. Grm.	Kraut. Grm.	Knollen. Grm.	Kraut. Grm.	Knollen. Grm.	Kraut. Grm.
Im natürl. Zustande . .	2520	1837	3062	3535	7201	2870
Im trocknen Zustande	386,27	462,36	696,3	716,22	1427,24	672,85
Prozent - Gehalt an Trockensubstanz im natürlichen Zustande	15,34	25,17	22,74	20,53	19,82	23,45

Die Schlussfolgerungen, welche von Liebig aus dem Ergebniss dieser Versuche zieht, sind in Kürze folgende: Es scheint ein einfaches Verhältniss bezüglich des Gehalts an Wasser und organischer Substanz in den Blättern und den Knollen der Kartoffelpflanze zu bestehen. Dem an Trockensubstanz reicheren Kraut der Pflanzen des Kastens I. und III. entsprachen an Wasser reichere Knollen, und die Pflanzen des Kastens II., deren Kraut reicher war an Wasser, lieferten an vegetabilischer Substanz reichere Knollen. — Es ist angegeben, das der ungedüngte Torf eine volle Gerstenernte und (in Kasten I.) von Kartoffeln ungefähr zwei Drittel des Ertrages lieferte, welcher von einem Boden der besten Beschaffenheit in gewöhnlicher Kultur erhalten wird. Der Torf enthielt mithin

die Nahrungsstoffe für die Pflanzen in ausreichender Menge und in einem solchen Zustande, dass sie genügten, um den darauf wachsenden Gerstenpflanzen eine volle und der Kartoffelpflanze eine mässige Entwickelung zu gestatten. Die Nährstoffe waren aber in dem Torf ungleichmässig vertheilt, und es erklärt sich zunächst daraus die Wirkung, welche das dem Torfe des Kastens II. zugesetzte Ammoniak, die Phosphorsäure und die Schwefelsäure auf die Steigerung des Ertrages ausübten. Die in der Düngung zugeführten Pflanzennahrungsstoffe ergänzten an den Stellen im Boden, an welchen wegen ungleichmässiger Vertheilung vorher keine Nährstoffe vorhanden waren, diesen Mangel. — Von Liebig folgert weiter aus den Versuchen, dass das Ammoniak als Bestandtheil eines Düngers für Kartoffeln in Ackererde von gewöhnlichem *) Stickstoffgehalte, ohne die Ernte zu beeinträchtigen, ausgeschlossen werden kann, und dass in einem kalireichen Boden die Zufuhr von Phosphaten, und in einem kaliarmen, welcher eine hinlängliche Menge von Phosphorsäure enthält, die Zufuhr von Holzasche unbedingt nothwendig ist, um eine Steigerung des Knollenertrages zu erzielen. — Das wichtigste Ergebniss der obigen Versuche ist aber nach von Liebig, dass alle Knollen, die in den zwei Bodensorten gewachsen waren, welche die Bedingungen des Wachsthums der Kartoffelpflanze in unzureichender Menge und unrichtigem Verhältniss enthielten, der Kartoffelkrankheit verfielen, während dagegen die mit fixen Aschenbestandtheilen gedüngten Knollen im Kasten III. vollkommen gesund blieben. „Es folgt hieraus," schreibt von Liebig, „unwidersprechlich, dass die Bedingungen, welche die normale Entwickelung der Pflanzen befördern, die nämlichen sind, welche die Krankheit verhüten, und dass demnach, da die gleichen äusseren Schädlichkeiten auf die Pflanzen der drei Kästen einwirkten, die nächste Ursache der verderblichen Krankheit in dem Boden gesucht werden muss. Wenn der Boden die zu der organischen Thätigkeit der Pflanzen erforderlichen Elemente in ausreichender Menge und richtigem Verhältniss darbietet, so empfängt die Pflanze dadurch das Vermögen, den auf sie von aussen

*) Der Torf enthielt nach der Analyse im lufttrocknen Zustande 2,46 Proz. Stickstoff.

einwirkenden Schädlichkeiten einen Widerstand entgegen zu setzen, gross genug, um die Wirkung derselben vollkommen aufzuheben. Diese Thatsachen verbreiten das hellste Licht über die Natur der Pflanzenkrankheiten überhaupt, namentlich über die sogenannte Traubenkrankheit, und ich bin nicht zweifelhaft darüber, dass diese und die sogenannte Seidenraupenkrankheit auf eine veränderte Beschaffenheit oder Erschöpfung des Bodens zurückgeführt werden müssen."

Liebig deutet noch darauf hin, dass das Bestäuben der Trauben mit Schwefel von Jahr zu Jahr unwirksamer gegen die Traubenkrankheit werde, und dass die Seidenraupe nicht krank werde, wenn sie mit Blättern von neugepflanzten Maulbeerbäumen ernährt werde, von Orten, wo nie ein ähnlicher Baum gewachsen sei und wo der Boden seinen vollen Gehalt an Pflanzennährstoffen noch besitze. An allen Orten, wo die Traubenkrankheit herrsche, liefere auch der Maulbeerbaum keine Seide mehr, und da, wo die Seidenraupe spinne, sei auch der Weinstock gesund. —

Von den Physiologen ist bisher ein Urtheil über diese neue Theorie der Entstehung der Pflanzenkrankheiten nicht abgegeben, nur C. Karmrodt*) hat einige Bedenken dagegen erhoben. Eine Untersuchung von von Gohren, die ein entgegengesetztes Resultat geliefert hat, werden wir unter „Pflanzenkrankheiten" mittheilen.

Kulturversuche in Torf.

Friedrich Stohmann**) berichtet über Kulturversuche in Torf, welcher mit absorbirten Nährstoffen imprägnirt war. Der Torf wurde hierbei im grobgepulverten Zustande mit Mistjauche behandelt und darnach mit Wasser wieder ausgewaschen. Mit diesem präparirten Torfe wurden 2 grosse Blumentöpfe von 40 Cm. Durchmesser und eben solcher Höhe gefüllt (Ganz gesättigt). Zwei andere Töpfe von 30 Cm. Durchmesser bekamen eine Mischung von gleichen Theilen präparirtem und rohem Torf (Halb gesättigt). Zwei weitere 30 Cm. grosse Töpfe erhielten eine Mischung von 1 Theile präparirtem und 3 Theilen rohem Torf (Ein Viertel gesättigt). Endlich wurden noch zwei Töpfe mit rohem Torf gefüllt. Die Einsaat bestand in 5 Maiskörnern.

Die Gewichte der geernteten Pflanzen verhielten sich im lufttrocknen Zustande folgendermassen:

*) Zeitschrift des landw. Vereins für Rheinpreussen. 1864. S. 105.
**) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 424.

	I. Ganz gesättigt. Grm.	II. Halb gesättigt. Grm.	III. Ein Viertel gesättigt. Grm.	IV. Roher Torf. Grm.
Stämme, Blätter etc. . .	650	350	250	17,5
Körner	153	15,5	1,5	—
Kolben	33	2,5	0,5	—
Summa	836	386,0	252,0	17,5

Stohmann's Schlussfolgerung aus diesem Versuche lautet: „Durch diese Versuche wird eine weitere Bestätigung der Lehre Liebigs geliefert und bewiesen: dass die Pflanzen ihre Nährstoffe unter normalen Verhältnissen, nicht aus im Boden zirkulirenden Lösungen, sondern unter Vermittelung des Wassers direkt aus der Ackerkrume aufnehmen, und dass die Ackerkrume die ihr in Lösung zugeführten Nährstoffe der Pflanzen in unlösliche, durch Wasser nicht auswaschbare Verbindungen verwandelt."

Ueber den Einfluss des Samenwechsels.

Friedrich Haberlandt*) besprach in einer interessanten Schrift die Akklimatisation der Pflanzen und den Samenwechsel. Wir theilen daraus in Kürze die Schlussfolgerungen des Verfassers mit: 1. Weizen, Roggen, Gerste, Lein und Mais entwickeln sich an irgend einem Orte um so rascher, aus einer je südlicheren Gegend deren Same bezogen worden ist. Umgekehrt: Je nördlicher der Ort gelegen, um so später reifen Pflanzen aus den von dort bezogenen Samen. Beim Hafer erwies sich die Herkunft ohne Einfluss. 2. Weizen und Mais liefern aus südlicheren Gegenden bezogen qualitativ bessere Ernten, als bei ihrem Bezug aus höheren Breiten. Für Gerste und Hafer ist dagegen der Bezug aus nördlicher gelegenen Orten zu empfehlen. 3. Aus dem Süden bezogene Pflanzensamen liefern verhältnissmässig mehr Körner, weniger Stroh oder Stengel, als solche Pflanzen, die von Samen nördlicher Gegenden abstammen. Für den Lein ist daher der Bezug des Samens aus nördlicher gelegenen Orten zu empfehlen.

Die Schlussfolgerungen des Verfassers differiren wesentlich mit den Ansichten von Schübeler und v. Berg, wir verweisen in dieser Hinsicht

*) Beiträge zur Frage über die Akklimatisation der Pflanzen und den Samenwechsel. Wien, 1864.

auf das Original und Schübeler „die Kulturpflanzen Norwegens" und die Abhandlung von v. Berg im chemischen Ackersmann. 1868. S. 193.

Verhalten der Pflanzen gegen Metallgifte.

Ueber das Verhalten der Pflanzen gegen Metallgifte von E. von Gorup-Besanez*) — Durch eine Reihe von Vegetationsversuchen, bei welchen in Gartenerde, der verschiedene metallische Gifte (arsenige Säure, kohlensaures Kupferoxyd, kohlensaures Bleioxyd, kohlensaures Zinkoxyd und Quecksilberoxyd) zugesetzt worden waren, Panicum italicum, Polygonum fagopyrum, Pisum sativum und Secale cereale gezogen wurden, suchte der Verfasser zu ermitteln, ob die Pflanzen das Vermögen besitzen, derartige lösliche Gifte in erheblichen Mengen aufzunehmen. Die Hirse starb bald ab, die übrigen Pflanzen entwickelten sich dagegen normal. Im Buchweizen liessen sich Spuren von Arsenik, Blei und Quecksilber, letzteres Metall auch in den Erbsen nachweisen. Die übrigen Versuche gaben ein negatives Resultat.

Bereits früher hat Charles Daubeny**) aus ähnlichen Untersuchungen den Schluss gezogen, dass die Saugwurzeln der Pflanzen die Fähigkeit besitzen, die den Pflanzen unzuträglichen Bestandtheile des Bodens zurückzuweisen. Spuren giftiger Metalle sind dagegen von verschiedenen Analytikern in Pflanzenstoffen gefunden worden, so Arsenik von Davy in Turnips und Kohl; Blei, Zink, Kupfer von Forchhammer in dem Holze der Buche, Birke und Föhre; Blei, Zinn und Zink in der Asche von Eichenholz. Kupfer ist neuerdings von Wicke (S. 98) in verschiedenen Pflanzen nachgewiesen worden.

Von Gorup-Besanez***) zeigt zugleich, dass die Ackererde das Vermögen besitzt, den Auflösungen von Kupfer-, Blei-, Zink-, Quecksilber-, Eisen-, Mangan-, Arsen- und Antimonsalzen die Metalloxyde zu entziehen, während die Säuren in Lösung verbleiben. Gegen Arsenik und Brechweinstein machte sich das Absorptionsvermögen der Erden am schwächsten geltend, und bemerkenswerth ist, dass aus dem Brechweinstein das Kali und das Antimonoxyd in annähernd gleichen Mengen aufgenommen wurden.

Wir verweisen endlich noch auf folgende Abhandlungen:
The atmospheric nutrition of plants by Dr. A. Voelker †).
Mr. S. B. Lawes and the mineral theory by Baron Liebig ††).
Liebig's Raubbau von Schaffert †††).

---

*) Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 51, S. 243.
**) Chem. Soc. Quart. Journ. 1862. XV.
***) Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 51, S. 251.
†) Journ. of the R. Agr. Soc. of Engl. Bd. 53, S. 531.
††) Ibidem S. 502.
†††) Württemb. land- und forstw. Wochenblatt. 1864. S. 159.

De roof bouw van Kuperus*).

Bemerkungen zu J. v. Liebig's Rede, gehalten in der Festsitzung der Akademie der Wissenschaften zu München am 28. November 1863, von Fischer und Köpke**).

Die landwirthschaftliche Kraftkultur oder die Reform der intensiven Wirthschaft von Fraas***).

Essai sur la physiologie et la théorie de l'assolement par Morhéry†).

Auf welchem Wege ist die Ernährung der Pflanzen zu studiren von Brettschneider ††).

Influence des terrains sur les caractères des plantes par Lachaume †††).

Ueber die Ernährung der Pflanzen von Moser *†).

Die Ernährung des Klees von Wilh. Schumacher **†).

Die Rolle der Kieselsäure in dem Pflanzenwachsthum ***†).

Ueber einige Wachsthums-Verhältnisse von J. Gädicke †*).

Recherches sur la persistance du pouvoir fécondant dans le pollen par Belhomme ††*).

Recherches sur la circulation et sur le rôle du latex chez Ficus elastica par E. Faivre †††*).

Pflanzenkultur in wässerigen Nährstofflösungen.

Ueber die Konzentration der Nährstofflösungen.

Ueber die Konzentration der Nährstofflösungen. — Friedrich Nobbe und Theodor Siegert *†*) unternahmen Versuche mit Buchweizen und Chiligerste, um für diese Pflanzen die vortheilhafteste Konzentration der Nährstofflösungen festzustellen. Die Lösungen in beiden Versuchsreihen bestanden aus schwefelsaurer Magnesia (1 Aeq.), Kalk-

---

*) Magaz. voor Landbouw. 1864. S. 161.

**) Annalen der Landwirthschaft. Wochenbl. 1864. S. 113.

***) Agronom. Zeitung. 1864. S. 3.

†) Moniteur de l'agriculture.

††) Neue landw. Zeitung. 1864. S. 353.

†††) Revue horticol. 1864. S. 86.

*†) Allgem. land- und forstw. Zeitung. 1864. S. 427.

**†) Neue landw. Zeitung. 1864. S. 97.

***†) Agronom. Zeitung. 1864. S. 295.

†*) Schlesische landw. Zeitung. 1864. S. 101.

††*) Compt. rendus. Bd. 58, S. 831.

†††*) Ibidem Bd. 58, S. 959.

†) Die landwirthschaftlichen Versuchstationen. Bd. 6, S. 19.

salpeter (4 Aeq.), Chlorkalium (4 Aeq.). Das Verhältniss des Stickstoffs zu den Mineralstoffen (ohne Salpetersäure) in diesem Gemische ist 1 : 8,4. Hierzu wurden, die Konzentration erhöhend, 0,1 Aeq. phosphorsaures Eisenoxyd und 0,25 Aeq. phosphorsaures Kali, von letzterem überdies periodisch kleine Mengen verabreicht. Die Konzentration der Lösungen war folgendermassen abgestuft: 0 pro mille (destillirtes Wasser), 0,5 p. m., 1 p. m., 2 p. m., 3 p. m., 5 p. m. und 10 p. m. Die Vegetationsgefässe fassten 1 Liter Wasser.

Versuche mit Chiligerste. — Am 10. Mai zur Keimung ausgelegte Samen der Chiligerste — eine nackte, grosskörnige Varietät der zweizeiligen Gerste — wurden am 15. Mai in die Lösungen versetzt, nachdem jedes Pflänzchen sieben Würzelchen und ein Blättchen ausgebildet hatte. Am 16. Juni wurden sämmtliche Lösungen erneuert. Zur Kontrole dienten drei in einem Blumentopfe mit humoser Gartenerde erzogene Chiligerstenpflanzen, welche nur zu einer mässigen Ausbildung gelangten. — Die Wurzeln entwickelten sich überall sehr rasch, bald aber traten Ungleichartigkeiten hervor, und zwar in der Behaarung, der Längsstreckung und Verzweigung der Wurzeln. Am 17. Mai sind dicht behaart die Wurzeln in den Lösungen von 0,5, 1 und 2 p. m., etwas weniger dicht in 3 p. m., sehr wenig behaart die Wurzeln in destillirtem Wasser, in 10 und 5 p. m. Die Länge der Wurzeln ist vom destillirten Wasser an bis zu 10 p. m. mit der Konzentration abnehmend, die Dicke der Fasern in demselben Verhältniss zunehmend. Die Wurzelverzweigung ist am beträchtlichsten in den verdünnteren Lösungen (0,5 und 2 p. m.); sehr gering dagegen in destillirtem Wasser und in 10 p. m. In der letzteren stärksten Lösung brachen bald darauf eine grosse Menge kallusartiger Ansätze von Nebenwurzeln hervor, ohne sich jedoch zu verlängern. — In derselben Weise nahm die Wurzelentwickelung später mehr und mehr zu. Am 3. Juni reichte das zarte, armverzweigte Fasersystem in destillirtem Wasser fast bis auf den Boden des 18 Cm. hohen Cylinders; in 0,5, 1 und 2 p. m. waren die Wurzeln sehr schön entwickelt, weissglänzend, wohlbehaart; in den stärkeren Lösungen nahm die Wurzellänge und die Behaarung in direktem Verhältniss zur Konzentration ab. In der Lösung von 10 p. m. reichten die

Wurzeln am 17. Juni kaum bis zur Hälfte des Cylinders hinab, während sie sich in den anderen Cylindern bereits umgelegt hatten. Von den sieben Keimwurzeln der in destillirtem Wasser gewachsenen Pflanze waren bis zur Erntezeit zwei abgestorben, die übrigen hatten sich sehr lang gestreckt (bis 35 Cm.). Stammadventivwurzeln, die sich bei den anderen Pflanzen aus dem ersten Knoten entwickelt hatten, traten hier nicht auf. Die Vorgänge der Wurzelhaarbildung und der Wurzelverzweigung sind also abhängig von dem Vorhandensein mineralischer Stoffe in der Lösung; doch werden diese Prozesse und in noch höherem Grade das Längswachsthum durch eine stärkere Konzentration der Lösungen beeinträchtigt. Die Pflanze in destillirtem Wasser entwickelte keine Seitensprossen, bei den anderen Pflanzen erwies sich die Sprossenbildung abhängig von der Konzentration der Lösungen, insofern die Lösungen von 1, 2 und 3 p. m. diesen Akt am meisten begünstigen, von hieraus aber bei ab- und zunehmender Konzentration die Sprosskraft geschwächt erscheint. — Die Entfaltungs- und Dauerkraft der Blattorgane der Gerstenpflanzen ist in schwächeren Lösungen denen in stärkeren überlegen; eine Nährstofflösung von 10 p. m. ist in dieser Richtung viel zu hoch, selbst solche von 5 und 3 p. m. wirkten bei der Gerste bereits mehr oder minder hemmend auf die Entfaltung der Blattorgane ein.

Ernte - Resultate.

	Länge d. Stengels. Cm.	Zahl der Sprossen.	Zahl der Aehren im Ganzen.	Zahl der Aehren befruchtet.	Lufttrockne Gesammternte. Grm.	Gewicht der Samen. Grm.	Vegetabilische Masse ohne die Samen. Grm.	Zahl der Samen.	Mittelgewicht eines Samens.*) Mgr.	Multiplum eines lufttrockenen Samens.	Verdunstetes Wasser. C. C.
Destillirtes Wasser .	25	1	1	0	0,102	—	0,102	—	—	2	290
0,5 p. m.	85	11	11	4	8,02	0,967	7,05	18	54	160	4580
1 „	80	19	10	4	10,95	0,572	10,38	10	57	215	6130
2 „	80	16	9	8	11,12	2,875	8,24	55	52	215	5780
3 „	85	18	9	8	12,63	3,875	8,75	91	43	250	6040
5 „	80	5	5	5	7,02	2,390	4,63	65	37	135	2710
10 „	60	3	2	2	2,50	0,583	1,92	21	28	50	970
Topfpflanze**)	95	3	1	1	2,01	0,857	1,15	19	45	40	—

*) Ein Samenkorn wog lufttrocken 51 Milligr.

**) Mittel aus drei Pflanzen.

Die grösste lufttrockne Gesammternte ergaben hiernach die Lösungen von 3, 2 und 1 p. m., den höchsten Ertrag an vegetabilischer Masse mit Ausschluss der Samen die Lösung von 1 p. m. Die grösste Sprossenzahl haben die Lösungen von 1, 2 und 3 p. m. erzeugt, die höchste Zahl in Aehren geschossener Halme die Lösungen von 0,5, 1 und 2 p. m.; die grösste Menge ausgereifter Aehren aber die von 2 und 3 p. m. Die grösste Zahl von Samen findet sich bei den Lösungen von 3, 5 und 10 p. m.; die schwersten Samenkörner bei den Lösungen von 1, 0,5 und 2 p. m. — Das günstigste Resultat hat im Allgemeinen die Lösung von 3 p. m. ergeben.

Die Versuchsansteller detailliren die erlangten Resultate noch weiter durch eine interessante morphologische Analyse der geernteten Aehren, bezüglich deren wir jedoch auf das Original verweisen müssen.

Versuche mit Buchweizen.

Versuche mit Buchweizen. — Am 20. April wurde der Samen in schwach salpetersäurehaltigem Wasser zum Aufquellen und hierauf zwischen feuchtes Fliesspapier zum Keimen ausgelegt. Am 24. April wurden die Keimpflänzchen in destillirtes Wasser und am 12. Mai in die oben beschriebenen Lösungen versetzt. Das Pflänzchen in destillirtem Wasser, welches nicht fortwuchs, wurde am 17. Mai mit einem anderen Individuum vertauscht, das bereits einige Tage in einer Lösung von 1 p. m. gewachsen war. Die Wurzeln entwickelten sich in den Lösungen von 0,5 bis incl. 5 p. m. am besten, sie waren bei allen Pflanzen ausser den in destillirtem Wasser und in den beiden höchsten Konzentrationsstufen sehr dicht behaart; später trat auch hier, wie bei der Gerste, die Erscheinung hervor, dass die Bildung der Wurzelhaare mit zunehmender Konzentration der Lösung abnahm. In destillirtem Wasser war die Behaarung spärlich, aber sehr lang; in der Lösung von 10 p. m. zeigten sich Ende Juni zahlreiche unbehaarte Nebenwurzeln. Adventivwurzeln traten an allen Pflanzen auf. Im Juli begannen die Spitzen der Wurzelfasern allmählig schwarz zu werden, was gegen die Erntezeit hin, am stärksten in den Lösungen von 0,5 und 1 p. m., zunahm. — Das Längswachsthum der Stämme war im Anfang ziemlich gleich, nur die Pflanze in 10 p. m. blieb auch hier zurück. Doch stockte das Längswachsthum in den verdünntesten Lösungen zuerst. Die Sistirung des Längswachsthums trat zur Blüthezeit ein,

11*

sie war begleitet von einer allgemeinen Erkrankung der Pflanzen, welche sich durch eine eigenthümliche knotige Ringelung der oberen Stengelglieder, durch starke Röthung der Blattränder und Blattadern und durch Einrollen der Blätter nach ihrer Unterseite, verbunden mit Verschrumpfen und leichtem Abfallen der Blätter, ohne dass diese welk waren, kund gab. — An den Pflanzen der höheren Konzentrationen traten Salzefflorescenzen auf, die hauptsächlich aus Chlorkalium mit geringen Mengen von Phosphorsäure und Kalk bestanden. — Alle Pflanzen entwickelten reichliche Blüthen, in den Lösungen von 0,5 und 1 p. m. verdorrten diese ohne gereifte Früchte zu bringen. Auch an der Pflanze von 10 p. m. verdorrten die meisten Fruchtansätze, doch lieferte die Pflanze noch 50 reife, aber mangelhaft ausgebildete Samen. Selbst die in destillirtem Wasser (vorher einige Tage in 1 p. m.) gezogene Pflanze lieferte einen reifen und sieben verkümmerte Samen.

Ernte-Ergebnisse.

Konzentration der Lösung.	Lufttrocknes Erntegewicht.				Zahl		Multiplum eines lufttrocknen Samens.*)	Verdunstetes Wasser.
	Länge des Stammes. Cm.	Stengel und Samen. Grm.	Wurzeln. Grm.	Summa. Grm.	der Blüthentrauben.	der reifen Früchte.		C. C.
Destillirtes Wasser	16	0,108	0,035	0,143	5	1	7	276
0,5 p. m.	60	3,68	0,22	3,90	20	—	190	1372
1 „	62	4,44	0,47	4,91	25	—	240	1976
2 „	80	7,75	0,33	8,08	28	81	390	2317
3 „	92	6,08	0,48	6,36	32	103	320	1867
5 „	105	10,62	0,73	11,35	57	162	550	2731
10 „	80	4,86	0,23	5,09	32	50	250	1173
Topfpflanze**)	75	18,43	1,96	20,39	80	195	1000	—

Das höchste Erntegewicht ergab die Lösung von 5 p. m., ihr schlossen sich die von 2 und 3 p. m. an; die Lösungen von 1 und 0,5 p. m. standen hinter 10 p. m. zurück. Ueberall prädominirte beim Buchweizen die Lösung von 5 p. m.

*) Bei Berechnung des Multiplums ist das Gewicht eines enthülsten lufttrocknen Samenkorns zu 0,0205 Grm. angenommen.

**) Von den drei in den Blumentopf gepflanzten Pflanzen gingen zwei ein, die dritte entwickelte sich um so üppiger.

welche sich bei der Gerste als entschieden zu hoch herausgestellt hatte; mit Rücksicht auf das ungünstige Resultat der Lösung von 1 p. m. ergiebt sich hieraus, dass die Buchweizenpflanze zu ihrer Ausbildung ein höheres Minimum mineralischer Nährstoffe in der Lösung erfordert und ein höheres Maximum erträgt, als die Gerstenpflanze.

Die Menge an rückständigem Kali, Kalk, Magnesia, Schwefelsäure, Chlor ordnet sich bei den von der Gerstenpflanze zurückgelassenen Lösungen nach den ursprünglichen Konzentrationsgraden. Die Lösung von 3 p. m. enthielt nur noch Spuren von Phosphorsäure, 2 p. m. eine sehr geringe Menge, 0,5 und 1 p. m. etwas mehr, dagegen 5 und 10 p. m. noch bedeutende Mengen. Salpetersäure konnte nur in 5 p. m. spurenweise und in 10 p. m. in grösserer Menge nachgewiesen werden. — Beim Buchweizen war in der rückständigen Lösung auch der Gehalt an Phosphorsäure und Salpetersäure, welche hier in keiner Lösung völlig aufgebraucht waren, der Konzentration proportional.

Die Versuchsansteller knüpfen an den gänzlichen Verbrauch der Salpetersäure bei der Gerste die Frage nach dem Verhältniss der Stickstoffmenge in den Pflanzen zu der dargebotenen Salpetersäure, da nur in dieser Form den Pflanzen aus der Lösung Stickstoff zugeführt worden ist. Ein Ueberschuss an Stickstoff in der Pflanze würde ergeben, dass dieser aus der Atmosphäre aufgenommen wäre. Zu dieser Untersuchung dienten die Pflanzen aus der Lösung von 3 p. m.

Die Analysen ergaben Folgendes:

die Gerstenpflanze wog trocken 11,075 Grm., sie enthielt 12,6 Proz. Asche und 2,56 Proz. Stickstoff;

die Buchweizenpflanze wog trocken 5,708 Grm., sie enthielt 14,0 Proz. Asche und 2,52 Proz. Stickstoff.

Die Stickstoffmengen auf Salpetersäure berechnet ergeben

für die Gerstenpflanze . . . 0,958 Grm. Salpetersäure,
für die Buchweizenpflanze . 0,555 „ „

Zugeführt sind jeder Pflanze 1,888 Grm. Salpetersäure, mithin sind 0,930 Grm., resp. 1,333 Grm. der dargebotenen Salpetersäure nicht einmal verwendet worden. Eine direkte Aufnahme von Ammoniak oder Salpetersäure aus der Atmosphäre würde hiernach nur unter der unwahrscheinlichen An-

nahme einer erfolgten Abgabe von Stickstoff an die Atmosphäre oder Lösung möglich erscheinen. —

Es entsteht hierbei die Frage nach dem Verbleib der von der Pflanze nicht verwendeten Salpetersäure, da — wenigstens bei der Gerstenpflanze — die zuletzt übrigbleibende Flüssigkeit keine Spur mehr davon enthielt. Bei der Buchweizenpflanze scheint die in der rückständigen Flüssigkeit noch enthaltene Salpetersäure nicht quantitativ ermittelt zu sein. Auch über einen etwaigen rückständigen Gehalt an Salpetersäure in der zuerst benutzten Nährstofflösung ist nichts erwähnt.

Ueber das Chlor als Pflanzennährstoff.

Ueber das Chlor als Pflanzennährstoff. — Friedrich Nobbe und Theodor Siegert*) lieferten eine Wiederholung ihrer früheren Versuche über den Einfluss des Chlors auf das Pflanzenwachsthum. — Die Versuche wurden wiederum mit Buchweizenpflanzen in wässrigen Nährstofflösungen ausgeführt.

Die angewandten Nahrungsflüssigkeiten hatten folgende Zusammensetzung:

Reihe I.
(Ohne Chlor.)
1 Aeq. schwefelsaure Magnesia,
4 „ salpetersaurer Kalk,
4 „ salpetersaures Kali.

Reihe II.
(1 Chlormagnesium, ohne Schwefels.)
1 Aeq. Chlormagnesium,
4 „ salpetersaurer Kalk,
4 „ salpetersaures Kali.

Reihe III.
(2 Chlornatrium.)
1 Aeq. schwefelsaure Magnesia,
4 „ salpetersaurer Kalk,
2 „ salpetersaures Kali,
2 „ Chlornatrium.

Reihe IV.
(4 Chlorkalium.)
1 Aeq. schwefelsaure Magnesia,
4 „ salpetersaurer Kalk,
4 „ Chlorkalium.

Reihe V.
(1 Chlormagnesium, mit Schwefelsäure.)
1 Aeq. Chlormagnesium,
4 „ salpetersaurer Kalk,
3 Aeq. salpetersaures Kali,
1 „ schwefelsaures Kali.

Periodisch wurde zu sämmtlichen Lösungen etwas phosphorsaures Kali und Eisenphosphat gesetzt. —

Am 4. Mai wurden die vier Tage alten Keimpflanzen aus destillirtem Wasser in die Lösungen von 1 p. m. Konzentration versetzt; 10 Tage später wurden die Lösungen mit solchen von 3 p. m. Konzentration vertauscht; am 27. Juni sind sämmtliche Lösungen erneuert. Zu jeder Versuchsreihe dienten 2 Vegetationsgefässe, deren jedes 3 Pflanzen enthielt, in Reihe I. (ohne Chlor) und Reihe IV. (4 Chlorkalium) war noch ein drittes Gefäss hergerichtet, in welches täglich ein- bis zweimal Kohlensäure geleitet wurde. — Bis zum Eintritt der Blüthe war die Laubentfaltung der Pflanzen gesund,

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 108.

kräftig und in den einzelnen Reihen übereinstimmend, später begannen die Reihen I. (ohne Chlor) und V. (Chlormagnesium und schwefelsaures Kali) zu kränkeln, einige Tage später auch die Pflanzen der Reihen II. (Chlormagnesium) und III. (Chlornatrium). Die Krankheit äusserte sich wieder durch Verschrumpfen und Einrollen der Blätter, Entstehung knotig aufgetriebener Ringe an den jüngeren Stammgliedern, Verdorren der Blüthen etc. Als die Krankheit bereits so weit vorgeschritten war, dass mit Sicherheit ein baldiges Absterben zu erwarten war, wurden die Pflanzen des einen Cylinders der Reihe I. (ohne Chlor) in eine der Reihe IV. entsprechende Nährstoffmischung (4 Chlorkalium) versetzt. Sofort trat ein Stillstand der Krankheit ein, die Pflanzen wuchsen fort und entwickelten grosse Früchte, die aber in Folge einer anomal üppigen Ausbildung der Endospermstoffe fast alle an einer der Kanten aufplatzten. Die übrigen Pflanzen dieser (chlorfreien) Reihe gingen rasch ihrem Ende entgegen, die Zuleitung von Kohlensäure ergab keinen Nutzen, auch bei der Versuchsreihe IV. war hiervon kein Vortheil wahrzunehmen. Die Ernte erfolgte nach Maasgabe des Lebensabschlusses vom 1. Juli bis 22. August.

Die Ernteergebnisse geben die folgenden Zusammenstellungen.

Lufttrockengewicht für eine Pflanze in Grammen.

Reihe.	Behandlung.	Stengel.	Wurzel.	Früchte.	Summa.
I. A.	Ohne Chlor, später in Lösung IV. versetzt . .	2,877	0,230	1,254	4,361
I. B. C.	Ohne Chlor	0,726	0,067	—	0,813
II.	1 Aeq. Chlormagnesium .	1,076	0,155	0,030	1,261
III.	2 Aeq. Chlornatrium . . .	1,390	0,123	—	1,513
IV.	4 Aeq. Chlorkalium . . .	4,332	0,445	1,032	5,809
V.	1 Aeq. Chlormagnesium u. 1 Aeq. schwefels. Kali .	1,250	0,088	—	1,338

Aschefreie Trockensubstanz und Asche pro Pflanze in Grammen.

Das mit den früheren Versuchen*) übereinstimmende Ergebniss dieser Arbeit ist, dass dem Chlor eigenthümliche und wesentliche Funktionen für den Lebensprozess, wenigstens der Buchweizenpflanze, wahrscheinlich aller höher organisirten Pflanzen, zukommen, ohne welche die Fruchtausbildung nicht zu Stande kommt. Diese Funktionen des Chlors können weder durch Kohlensäure noch durch Schwefelsäure kompensirt werden. Die physiologische Bedeutung des Chlors tritt erst dann sichtbar hervor, wenn die vegetativen Organe gestaltlich ausgebildet sind und der Fruchtbildungsprozess beginnen soll; gleichwohl ist in den Samen des Buchweizens das Chlor nur in sehr kleinen Mengen enthalten; die förderliche Wirkung des Chlors tritt nur vollkräftig ein, wenn dasselbe in Verbindung mit Kalium oder Calcium, in sehr geringem Grade oder gar nicht dagegen, wenn es mit Natrium oder Magnesium verbunden der Pflanze dargeboten wird.

Ueber die Aufnahme von Mineralsalzen durch das Pflanzengewebe.

Untersuchungen über die Aufnahme der Mineralsalze durch das Pflanzengewebe.**) — W. Knop hat gemeinschaftlich mit den Herren Lehmann, Sachsse, Schreber und Wolf Untersuchungen über die Aufnahme der Lösungen verschiedener Salze von ungleichen Konzentrationen durch gesunde keimungsfähige Samen bei Ausschluss der Verdunstung angestellt.

Die Samen wurden hierbei mit den Lösungen übergossen und blieben damit so lange in Berührung (2 bis 4 Tage), bis sie vollkommen aufgequollen waren; durch Wägung und Untersuchung der zurückgebliebenen Flüssigkeiten fand man die Mengen der mit dem Wasser in die Samen übergetretenen Salze. Meistens wurden auch die in geringer Menge aus dem Samen in die Salzlösungen übergegangenen Stoffe bestimmt.

Bezüglich der Ergebnisse der zahlreichen einzelnen Untersuchungen müssen wir auf das Original verweisen, die aus denselben gezogenen Schlussfolgerungen sind folgende:

1. De Saussure hat den Schluss, dass Pflanzen aus Lösungen von Salzen, Gummi und Zucker verdünntere Lösungen aufnehmen, aus einer zu kleinen Anzahl von Versuchen gezogen. Derselbe hat überdies nur ein einziges Salz (den salpetersauren Kalk) von den Substanzen geprüft, welche als

*) Hoffmann's Jahresbericht. V. Jahrgang, S. 100.

**) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 81.

Nahrungsmittel für die Pflanze angesehen werden können. Bezüglich der Samen als lebensfähigen Pflanzengebildes kann es unter Umständen sich anders verhalten, als obiger Satz es ausspricht.

2. Das Gesetz, welches de Saussure aus seinen Versuchen ableitete, gilt für Samen bei den meisten Salzlösungen, wenn diese eine Konzentration über 2,5 bis 5 p. m. haben.

3. Die Lösungen der Kalksalze machen Ausnahmen; aus diesen schlägt sich in quellende Samen Kalk nieder, so dass man bezüglich der Lösungen sagen müsste, der Same nimmt aus Kalksalzlösungen konzentrirtere, als ihm geboten werden.

4. Das salpetersaure Ammoniak verhält sich beim Quellen der Erbse am merkwürdigsten; es wird bei jeder Konzentration von 0,5 bis 5 p. m. gerade so aufgesogen, wie die gebotene Lösung es enthält.

5. Die schwefelsauren Salze erleiden am allgemeinsten einen Widerstand beim Eintreten in das Pflanzengewebe sowohl, als beim Wiederaustreten aus demselben.

6. Salzlösungen von 1 bis 0,5 p. m. werden meistens so aufgesogen, wie sie dem Samen dargeboten werden, oder es nimmt derselbe aus solchen verdünnten Lösungen sogar konzentrirtere auf, d. h. er eignet sich nach und nach so viel von den darin enthaltenen Salzen an, dass die Flüssigkeit aussen noch verdünnter wird, als sie zu Anfang war.

7. Es stellt sich verhältnissmässig häufig der Fall ein, dass die Lösung von 5 p. m. Gehalt einen doppelt so konzentrirten Lösungsrückstand hinterlässt, als die Lösung, welche ursprünglich 2,5 p. m. Salz enthielt. Bringt man daher Samen in Salzlösungen von verschiedenen Konzentrationen, so legt man ihnen den Zwang auf, einen Widerstand gegen die Aufnahme der meisten Salze auszuüben, so lange die Konzentration ungefähr über 1 p. m. ausmacht.

8. Aus den Samen der Erbse und Bohne tritt, während die verschiedenen Salze in wesentlichen Mengen mit der Flüssigkeit aufgesogen werden, in bemerkenswerthen Mengen nur Chlorkalium und an Organisches gebundenes Kali aus. Talkerde erscheint rückläufig aus 50 Grm. Samen in Mengen von Centigrammen, die übrigen Basen und Säuren meist in Quantitäten von Milligrammen.

9. Natronsalze werden in merklichen Mengen aufgenommen. Da nun die Landpflanze kein Natron in ihrer Asche enthält, so folgt, dass dieselbe diese Base durch die Wurzeln wieder ausscheidet.

Aufnahme von Salzen durch Pflanzen.

Eine Fortsetzung der vorstehenden Untersuchung ist von W. Wolf*) geliefert, dieselbe betraf die Aufnahme von Salzen aus wässrigen Lösungen durch beblätterte Pflanzen.

Durch frühere Untersuchungen war ermittelt worden, dass das Aufsaugungsvermögen für Salze der in gewöhnlicher Weise im Erdboden gewachsenen Wurzeln ein weit geringeres ist, als bei gleich grossen, vom Samen an in Wasser gewachsenen Pflanzen. W. Wolf experimentirte daher mit den in Wasser erzogenen Keimpflanzen der Feuerbohne (Phaseolus multiflorus) und des badischen Maises. Die Bohnenpflänzchen waren beim Beginn der Versuche 5 bis 8 Tage alt, die Würzelchen 5 bis 7 Cm. lang, das Stengelglied ebenso hoch, die beiden Primordialblätter noch klein; sie wogen frisch durchschnittlich 3,5 bis 4,0 Grm. Die Maispflanzen standen im dritten Blatte und waren mit einer an 20 Cm. langen Hauptwurzel und einigen Nebenwürzelchen versehen. Das Durchschnittsgewicht einer Pflanze betrug hier frisch 0,7 Grm. Eine Vermehrung der Trockensubstanz der Pflanzen trat während des Versuchs nicht ein. — Sämmtliche Pflanzen bekamen bei Beginn des Versuchs 100 C. C. Lösung von jedem einzelnen Salze in mehreren Konzentrationen, nämlich 0,500, 0,250, 0,100, 0,075, 0,050 und 0,025 Grm. Salz in 100 C. C. Lösung. Die konzentrirteren Lösungen wirkten meistens zerstörend auf die Wurzelzellen ein, sie störten die Regelmässigkeit der Wasserverdunstung aus den Pflanzen und ergaben daher kein richtiges Resultat. — Die in die Pflanzen eingegangenen Wassermengen wurden genau bestimmt, in der ersten Versuchsreihe gehen die Zahlen für die von den einzelnen Pflanzen aufgesogenen Wassermengen ziemlich weit aus einander, während bei der zweiten und dritten Reihe der Versuch unterbrochen wurde, sobald annähernd die Hälfte der Lösung aufgesogen war.

1. Versuchsreihe. Aufsaugungsversuche von Salzlösungen durch die Wurzeln der Feuerbohne bei gleicher Vegetationszeitdauer.

---

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 203.

Angewandtes Salz.	Salzgehalt der ursprünglichen Lösung. Proz.	Salzgehalt der aufgesogenen Lösung. Proz.	Aufgesogene Wassermenge. C. C.
Salpetersaures Kali	0,2500	0,174	46
do. do.	0,1000	0,109	62
do. do.	0,0750	0,107	59
do. do.	0,0500	0,114	36
do. do.	0,0250	0,031	78
Salpetersaures Natron	0,2500	0,154	43
do. do.	0,1000	0,081	49
do. do.	0,0750	0,065	40
do. do.	0,0500	0,051	49
do. do.	0,0250	0,035	43
Salpetersaures Ammoniak	0,2456	0,337	70
do. do.	0,0982	0,110	85
do. do.	0,0491	0,093	48
do. do.	0,0245	0,039	56
Salpetersaurer Kalk	0,5030	0,308	66
do. do.	0,2515	0,162	80
do. do.	0,1006	0,085	68
do. do.	0,0754	0,046	54
do. do.	0,0503	0,033	60
do. do.	0,0251	0,017	64
Salpetersaure Magnesia	0,0126	0,013	58
Schwefelsaures Kali	0,2500	0,180	40
do. do.	0,1000	0,069	43
do. do.	0,0500	0,035	80
do. do.	0,0250	0,019	78
Schwefelsaures Natron	0,0500	0,020	59
do. do.	0,0250	0,014	62
Schwefelsaures Ammoniak	0,0520	0,030	69
do. do.	0,0260	0,019	82
Schwefelsaurer Kalk	0,2080	0,107	44
do. do.	0,1040	0,057	80
do. do.	0,0520	0,066	60
do. do.	0,0260	0,035	54
Phosphorsaures Kali	0,2500	0,179	50
do. do.	0,1000	0,077	49
do. do.	0,0500	0,058	55
do. do.	0,0250	0,033	57
Phosphorsaures Ammoniak	0,2310	0,129	51
do. do.	0,0931	0,043	46
do. do.	0,0230	0,026	53
Chlorkalium	0,0500	0,031	48
do.	0,0250	0,024	53
Chlorammonium	0,0500	0,040	74
do.	0,0250	0,025	40
Saurer kohlensaurer Kalk	0,0290	0,033	79
do. do. do.	0,0145	0,019	64

2. Versuchsreihe. Aufsaugungsversuche von Salzlösungen durch die Wurzeln der Feuerbohne bei gleich grossen Aufsaugungsmengen.

Die Versuchszeitdauer bestimmte hierbei die Pflanze selbst; man liess die Pflanze in der Lösung, bis sie annähernd die Hälfte derselben (49 bis 51 C. C.) aufgesogen hatte, was in 10 bis 14 Tagen erfolgt war. Die Pflanzen wogen frisch beim Beginn des Versuchs 3 bis 4 Grm., nach Beendigung desselben meist 8 bis 9 Grm.

Angewandtes Salz.	Salzgehalt der ursprünglichen Lösung. Proz.	Salzgehalt der aufgesogenen Lösung. Proz.
Salpetersaures Kali	0,1000	0,108
do. do.	0,0750	0,096
do. do.	0,0500	0,082
do. do.	0,0250	0,043
Salpetersaures Natron	0,0750	0,062
do. do.	0,0500	0,051
do. do.	0,0250	0,038
Salpetersaures Ammoniak	0,0735	0,118
do. do.	0,0491	0,089
do. do.	0,0245	0,042
Salpetersaurer Kalk	0,1000	0,077
do. do.	0,0500	0,036
do. do.	0,0250	0,020
Schwefelsaures Kali	0,0500	0,036
do. do.	0,0250	0,019
Schwefelsaures Natron	0,0500	0,040
do. do.	0,0250	0,015
Schwefelsaures Ammoniak	0,0260	0,022
Schwefelsaurer Kalk	0,0520	0,061
do. do.	0,0260	0,034
Phosphorsaures Kali	0,0500	0,056
do. do.	0,0250	0,034
Chlorkalium	0,0250	0,024
Saurer kohlensaurer Kalk	0,0280	0,035
Phosphorsaurer Kalk in Kohlensäure gelöst	0,0260	0,034
	0,0150	0,018

3. Versuchsreihe. Aufsaugung verschieden konzentrirter Salzlösungen durch die Wurzeln der Maispflanze.

Bei diesen Versuchen wurden die Pflänzchen ebenfalls so lange in den Salzlösungen gelassen, bis von 100 C. C. 50 C. C. aufgesogen worden waren. Die Pflänzchen nahmen hierbei durchschnittlich um 1 Grm. zu (Wasser), eine merkliche Vermehrung der Trockensubstanz fand nicht statt.

Angewandtes Salz.	Salzgehalt der ursprünglichen Lösung. Proz.	Salzgehalt der aufgesogenen Lösung. Proz.
Salpetersaures Kali	0,1000	0,136
do. do.	0,0750	0,106
do. do.	0,0500	0,096
do. do.	0,0250	0,047
Salpetersaures Ammoniak	0,0735	0,118
do. do.	0,0491	0,080
do. do.	0,0245	0,042
Salpetersaurer Kalk	0,250	0,088
do. do.	0,100	0,038
do. do.	0,050	0,024
do. do.	0,025	0,014
Salpetersaure Magnesia	0,075	0,060
do. do.	0,050	0,040
do. do.	0,025	0,032
Schwefelsaures Kali	0,050	0,038
do. do.	0,025	0,020
Schwefelsaurer Kalk	0,208	0,056
do. do.	0,052	0,016
do. do.	0,026	0,012
Schwefelsaure Magnesia	0,049	0,010
do. do.	0,0245	0,006
Phosphorsaures Kali	0,100	0,112
do. do.	0,050	0,062
do. do.	0,025	0,038
Saurer kohlensaurer Kalk	0,028	0,036
in Kohlensäure gelöst	0,014	0,022

Diese Untersuchungen lehren nach Wolf, dass das Saussure'sche Gesetz der Aufsaugung in sehr vielen Fällen Ausnahmen erleidet, für die Auflösung von salpetersaurem Kalk, (womit Saussure seine Versuche ausführte), findet dasselbe aber durch die vorliegende Untersuchung seine Bestätigung. Auch aus hochkonzentrirten Lösungen anderer Salze nimmt die Pflanze verdünntere Flüssigkeiten auf, sinkt dagegen die Konzentration sehr herab, auf und unter 0,05 Grm. in 100 CC. Flüssigkeit, so wird umgekehrt das Salz in höherem Verhältniss, als das Wasser aufgenommen. — Die absolute Menge des von den Pflanzen aufgenommenen Salzes ist um so grösser, je konzentrirter die Salzlösung ist, in welcher die Pflanze vegetirt. Die mit gleichen Wassermengen aus verschieden konzentrirten Lösungen aufgenommenen Salzquantitäten stehen aber nicht

genau im Verhältniss zu den gegebenen Konzentrationen. Die Salzlösung erleidet durch die Pflanze keine merkliche Veränderung in ihrer chemischen Zusammensetzung; jedes Salz geht unzersetzt in die Pflanze über. — Durch Vergleichung der in der ersten und zweiten Versuchsreihe erhaltenen Resultate ergiebt sich, dass mit einem grösseren Wasserquantum in den meisten Fällen auch ein grösseres Salzquantum aus gleich konzentrirten Lösungen aufgenommen worden ist; jedoch steigt die Aufnahme von Salz nicht in einfacher Proportion mit der Mehraufnahme von Wasser. — Auf die Grösse der Einsaugung von Wasser durch die Wurzeln ist nicht allein die Grösse der verdunstenden Blattflächen von Einfluss, sondern sie zeigt sich abhängig von der Konzentration der Lösung und steht in innigem Zusammenhange mit der Durchgangsfähigkeit der einzelnen Salze durch die Wurzelzellen. — Für die Durchgangsfähigkeit ergeben sich bei den verschiedenen Salzen sehr merkliche Unterschiede, in absteigender Reihe geordnet, geben die Salze folgende Skala:

Leicht diffusibel.	Schwer diffusibel.
Salpetersaures Ammoniak,	Schwefelsaures Natron,
Salpetersaures Kali,	Schwefelsaures Ammoniak,
Phosphorsaures Kali,	Schwefelsaures Kali,
Phosphorsaurer Kalk in Kohlensäure gelöst,	Chlorkalium,
Saurer kohlensaurer Kalk,	Salpetersaurer Kalk,
Salpetersaures Natron.	Salpetersaure Magnesia,
	Schwefelsaure Magnesia.

Den grössten Widerstand beim Durchgange durch die Wurzeln scheinen die schwefelsauren Salze zu erfahren; die konzentrirteren Lösungen dieser Salze zeigten hierbei eine eigenthümliche Einwirkung auf die Wurzeln, die in einer knotigen Anschwellung der Wurzelspitzen bestand. — Das Salzaufnahmevermögen war für die beiden Pflanzen verschieden, den salpetersauren und schwefelsauren Kalk nahm die Bohnenpflanze in absolut grösserer Menge auf, als die Maispflanze; dagegen nahm die Bohnenpflanze das phosphorsaure Kali in grösserem, das salpetersaure Kali in geringerem Masse auf, als die Maispflanze. Aehnliche Abweichungen fanden sich auch bei der Aufsaugung anderer Salze. Interessant ist die aus den Versuchen sich ergebende Thatsache, dass die Pflanze das

Vermögen besitzt, Salze in ihren Organen anzuhäufen, ohne sogleich etwas davon zum Stoffwechsel zu verwenden. Es kann in der Pflanze die Saftkonzentration eine vielfach höhere sein, als die Konzentration der äusseren Lösung ist, es findet keine Ausgleichung zwischen dem Zellinhalte und der äusseren Flüssigkeit statt, wie sich durch Versuche ergab, bei denen die mit Salz beladenen Pflanzen in destillirtes Wasser versetzt wurden. Erst nach längerer Zeit waren hierbei Spuren der zurückgetretenen Salze in dem Wasser nachweisbar. — Schliesslich gelangt Wolf auf Grund seiner Versuche zu der Schlussfolgerung, dass die Thätigkeit in den Wurzeln nicht auf den Gesetzen der Diffusion, welche man von einer todten Membran kennt, beruhen könne, dass man vielmehr den Wurzeln eine innere organische Thätigkeit zuerkennen müsse, die nur an lebenden Pflanzen studirt werden könne.

Saussure*) war bekanntlich durch seine Untersuchungen zu der Schlussfolgerung gelangt, dass die Wurzeln der Pflanzen aus Salzlösungen verdünntere Flüssigkeiten aufnehmen, als der Konzentration der Salzlösungen entsprechen. Aehnliche Untersuchungen sind später mit gleichem Resultate von Schlossberger**) und Herth***) ausgeführt worden.

Ernährung der Maispflanze durch Ammoniak und Salpetersäure.

F. Stohmann†) führte Versuche über die Ernährung der Maispflanze mit Ammoniaksalzen und salpetersauren Salzen in wässrigen Lösungen aus. —

Die Nährstoffe waren in folgenden Verhältnissen gemischt: I. 1 Aeq. schwefelsaure Magnesia, 4 Aeq. salpetersauren Kalk, 2 Aeq. salpetersaures Kali und 1 Aeq. phosphorsaures Kali; II. dieselbe Mischung, aber anstatt des salpetersauren Kalis 2 Aeq. salpetersaures Ammoniak; III. wie Nr. II. mit Zusatz von 1 Aeq. Chlornatrium; IV. wie Nr. II. mit Zusatz von $\frac{1}{3}$ Aeq. Eisenchlorid; V. 1 Aeq. schwefelsaure Magnesia, 4 Aeq. salpetersauren Kalk, 2 Aeq. salpetersaures Ammoniak, 3 Aeq. phosphorsaures Kali, $\frac{1}{3}$ Aeq. Eisenchlorid und 1 Aeq. kieselsaures Kali; VI. wie Nr. I. mit Zusatz von 1 Aeq. Chlornatrium; VII. wie Nr. I. mit Zusatz von $\frac{1}{3}$ Aeq. Eisenchlorid; VIII. wie Nr. V., aber anstatt des salpetersauren Ammoniaks 2 Aeq. salpetersaures Kali. Die Versuchsreihen II., III., IV. und V. unterschieden sich also von den Reihen I., VI., VII. und VIII. nur dadurch, dass die ersteren den Stickstoff in Form von salpetersaurem Ammoniak, die letzteren in Form von salpetersaurem Kali enthielten. Unter sich unterschieden sich die ver-

*) Recherches chimiques sur la vegetation.

**) Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 81, S. 172.

***) Ibidem Bd. 89, S. 334.

†) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 347.

schiedenen Lösungen noch durch die Zusätze von Eisenchlorid, Chlornatrium und kieselsaurem Kali, wie durch die grössere Menge von phosphorsaurem Kali in den Reihen V. und VIII. — Die Versuchspflanzen keimten in Torfpulver; die Konzentration der Nährstofflösungen betrug 3 pro mille. Das von den Pflanzen aufgesogene Wasser wurde täglich ersetzt, ausserdem den Flüssigkeiten von Zeit zu Zeit etwas phosphorsaures Kali zugegeben. Die übertriebene Wärme in dem Vegetationshause störte das Resultat, so dass eine dem Normalen sich nähernde Entwickelung der Pflanzen in keiner Versuchsreihe erzielt wurde. Am besten entwickelten sich die Pflanzen der VII. Reihe, sie erreichten eine Höhe von 130 bis 140 Cm. und blühten männlich und weiblich, brachten aber schliesslich doch nur zwei reife Körner. Diesen am nächsten standen die Pflanzen der IV. und VIII. Reihe. Der Einfluss des Eisens war bei allen Pflanzen durch deren schöne dunkelgrüne Färbung deutlich wahrnehmbar, während die eisenfreien Lösungen nur bleichsüchtige, kümmerliche Pflanzen produzirten. Die Pflanzen der Reihe I. kränkelten von Anfang an und starben nach kurzer Zeit ab, auch die der Reihe V. gingen früh (durch alkalische Ausscheidungen) zu Grunde.

Das Ernteresultat war folgendes:

	Gesammtmenge der Pflanzensubstanz.	Blätter, Stroh etc.	Wurzeln.	Aschengehalt mit Ausschluss der Wurzeln.		Kohlensäure in der Asche.
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Proz.	Proz.
I.	—	—	—	—	—	—
II.	25,0	19,5	5,5	2,843	14,58	—
III.	43,5	34,0	9,5	4,757	13,99	—
IV.	53,5	40,0	13,5	5,289	13,22	—
V.	32,0	20,0	12,0	2,236	11,18	4,29
VI.	29,5	22,5	7,0	3,560	15,82	4,78
VII.	132,5	112,5	20,0	8,859	7,87	4,63
VIII.	53,0	33,5	13,5	6,126	15,51	3,82

Vergleicht man die Reihen, welche Kalisalpeter erhalten hatten, mit denen, welche salpetersaures Ammoniak erhielten, so findet man, dass in einem Falle bei III. und VI. das salpetersaure Ammoniak den höchsten Ertrag ergeben hat, während bei den beiden anderen Reihen IV. und VII. das Umgekehrte der Fall ist. Die übrigen Reihen sind nicht vergleichbar, weil die Pflanzen in I. und V. frühzeitig abstarben. Stohmann ist jedoch geneigt auf Grund des hohen Ertrages der ammoniakfreien Lösung VII. das Ammoniak als entbehrlich für die Pflanzen anzusehen. — Der Zusatz von Chlornatrium zu der Nährstoffmischung wirkte günstig auf die Vegetation, ebenso vermehrte der Zusatz von Eisen das Ernte-

gewicht. Die mit salpetersaurem Ammoniak ernährten Pflanzen hinterliessen eine Asche, welche keine Spur von Kohlensäure enthielt, während in den Aschen der mit Kalisalpeter ernährten Pflanzen 3,8 bis 4,8 Proz. Kohlensäure gefunden wurde. Es scheint hieraus hervorzugehen, dass bei Anwesenheit geringer Mengen von Kali ein Theil desselben durch Ammoniak vertreten werden kann. Bei Reihe V, wo neben Ammoniak auch viel Kali vorhanden war, enthielt auch die Asche Kohlensäure. Alle Aschen ohne Ausnahme zeigten sich kieselsäurehaltig, gleichviel ob in den Lösungen Kieselsäure gegeben war, oder nicht. Stohmann nimmt an, dass den in kieselsäurefreien Lösungen gewachsenen Pflanzen die Kieselsäure durch Zersetzung eines Theiles der Glassubstanz der Gefässe durch die schwach sauer reagirenden Salzlösungen geliefert worden sei.

Ueber die Stickstoffquelle der Vegetation.

Aehnliche Versuche über die Frage, in welcher Form der Stickstoff von der in wässriger Lösung ihrer Nährstoffe wachsenden Pflanze aufgenommen wird, sind auch von F. Rautenberg und G. Kühn*) ausgeführt worden. Die Versuchspflanzen waren hierbei Hühnermais und Ackerbohne. Die Nährstofflösungen hatten eine Konzentration von 3 p. m. Bezüglich der Zusammensetzung derselben verweisen wir auf das Original und bemerken nur, dass in einer Reihe den Pflanzen Salpetersäure, in einer zweiten Ammoniak, in einer dritten beide Stickstoffverbindungen dargereicht wurden, die vierte Reihe erhielt keine Stickstoffverbindung zugeführt. Weitere Reihen waren so eingerichtet, dass sie über die Wirkung der Kieselsäure, des Eisens und der Schwefelsäure Aufschluss geben konnten. — Das Verhalten der Pflanzen während der Vegetation, wie auch die Ernteergebnisse, zeigen, dass die mit Salpetersäure allein ernährten Pflanzen eine der normalen sich mehr nähernde Ausbildung erlangten, als die, welche ausserdem noch Ammoniak erhalten hatten; bei beiden war zwar die Produktion an organischer Substanz annähernd gleich, aber die ersteren Pflanzen zeichneten sich durch ungleich grössere Samenproduktion aus. Die nur mit Ammoniak (Salmiak) ernährten Pflanzen gingen durch Sauerwerden der Lösungen bald zu Grunde. In der stickstofffreien Lösung

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 355.

wurden nur kleine zwerghafte Pflanzen mit wenigen ungemein langen Wurzeln erzielt, die auf Kosten älterer Blätter immer wieder neue von sinkender Grösse bildeten. Bei den Bohnen zeigten sich in dieser Lösung, abweichend von denen der übrigen Abtheilungen, die an im Erdboden gewachsenen Exemplaren auftretenden Knollen in grosser Zahl. Es wird hierbei daran erinnert, dass Lachmann diese Knollen in Verbindung mit der Aufnahme des Stickstoffs zu bringen geneigt ist. Die Kieselsäure, das Eisen und die Schwefelsäure müssen nach dem Ausfall der Versuche als wirkliche Pflanzennährstoffe betrachtet werden.

Die Kartoffel als Wasserpflanze.

Friedrich Nobbe*) ist es gelungen, die Kartoffel in Wasser zu kultiviren und zur Knollenbildung zu bringen. Das hierbei angewandte Verfahren war folgendes: Die aus dem Samen erzogenen Keimpflänzchen vegetirten zuerst drei Wochen lang in Brunnenwasser, hierbei entwickelte sich die Plumula nur zögernd, während dagegen die dicht behaarten Würzelchen sich rasch streckten und verzweigten. Nach dem Entfalten der einfachen Primordialblätter wurden die Pflänzchen in andere Gläser versetzt, welche im Liter 1 Grm. (später 3 Grm.) des folgenden Salzgemisches enthielten: 1 Aeq. schwefelsaure Magnesia, 4 Aeq. Kalksalpeter, 4 Aeq. Chlorkalium, nebst kleinen Mengen von Kali- und Eisenphosphat. — Der „unterirdische" Theil der Pflanzen, später auch der oberhalb des Deckels befindliche Theil der hypokotylen Achse wurde sorgsam gegen das Licht geschützt. Die meisten Pflanzen gingen durch unglückliche Nebenumstände zu Grunde, ein Individuum aber entwickelte sich sehr freudig. Es trieb einen dichten Büschel von Seitentrieben, welche, soweit sie oberhalb des Deckels entsprossen waren, sich zu zarten Zweigen mit verkümmerten Blättern ausbildeten, soweit sie dagegen unterhalb des Deckels ihren Ursprung nahmen, sich schief nach unten drängten und später kleine Anschwellungen an der Spitze zeigten. Ein einziger dieser vielen Knollensprossen streckte sich tief bis auf den Wasserspiegel hinab, er entwickelte seinerseits wieder zahlreiche Blatt- und Knollensprossen. Einige der letzteren streckten sich ins Wasser hinab, an den Spitzen

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 57.

dieser zolllangen Triebe entstanden bald jene länglichrunden Anschwellungen: die erste Bildungsstufe der Kartoffel. Diese Wasserknollen wuchsen schneller, als die in der Luft unter dem Deckel entstandenen, sie waren von Jugend an besetzt mit zahlreichen Wärzchen (Borken), die den „Luftknollen" fehlten. — Bei der Ernte war die voluminöseste Knolle haselnussgross und ungefähr 1,5 Grm. schwer zu schätzen, also so gross wie die aus Samen gezogenen Kartoffelknollen in gewöhnlichem Boden zu werden pflegen. Eine Wasserknolle mittlerer Grösse wog frisch 0,885 Grm., war 12 Millim. lang bei 13 Millim. Breite, und besass 7 Augen. Der innere Bau war analog dem jugendlicher Bodenknollen, die Zellen des Füllgewebes in Rinde und Mark waren mit sehr kleinen Stärkekörnern ganz angefüllt. —

Gleichzeitig mit Nobbe ist auch Fr. Stohmann*) die Kultur der Kartoffeln in wässrigen Nährstofflösungen gelungen. Stohmann erzog seine Pflanzen jedoch nicht aus dem Samen, sondern aus Kartoffelkeimen, welche vorsichtig von den Knollen lospräparirt und so in die Nährstofflösung gebracht wurden, dass der untere Theil, welcher der künftigen Wurzel entsprach, eintauchte. Ein solcher Keim enthielt durchschnittlich nur 0,005 Grm. Trockensubstanz. Die Nährstofflösungen hatten eine Konzentration von 3 p. m. und bestanden aus folgenden Salzgemischen;

I. 1 Aeq. schwefelsaure Magnesia, 4 Aeq. salpetersaurer Kalk, 2 Aeq. salpetersaures Ammoniak, 3 Aeq. phosphorsaures Kali, $\frac{1}{3}$ Aeq. Eisenchlorid und 1 Aeq. kieselsaures Kali;

II. 1 Aeq. schwefelsaure Magnesia, 4 Aeq. salpetersaurer Kalk, 2 Aeq. salpetersaures Kali, 1 Aeq. phosphorsaures Kali und $\frac{1}{3}$ Aeq. Eisenchlorid.

Die Pflanzen entwickelten sich rasch, trieben zahlreiche Wurzeln und Nebenwurzeln und belaubten sich in erfreulicher Weise. Das beste Gedeihen zeigten die in der Lösung II. wachsenden Pflanzen, bei diesen entwickelten sich Mitte Juli unterirdische Stengel, an denen bald zahlreiche kleine Knollen

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 348.

sich bildeten. Es wurde nun die Flüssigkeit so weit entfernt, dass die Knollen ganz frei in der Luft schwebten und nirgends eintauchten. Mitte August war die Vegetationsperiode zu Ende, das Laub vertrocknete und auch an den Knollen war kein Zuwachs mehr bemerklich. Die meisten Knollen waren nur reichlich von Erbsengrösse, eine aber war vollkommen ausgebildet und wog bei der Ernte 20 Grm. Sie hatte die normale Form der Kartoffeln und zeigte mehrere Keimaugen, so dass es keinem Zweifel unterliegt, dass sie fortpflanzungsfähig war.

Pflanzenkrankheiten.

Verfaulen der Zuckerrüben in den Miethen.

In den stark Rüben bauenden Gegenden der Provinz Sachsen hat man in den letzten Jahren die Erfahrung gemacht, dass die Zuckerrüben in den Miethen sich nicht mehr so gut wie früher konserviren, sondern sehr leicht in Fäulniss übergehen. Höchst auffällig ist bei dieser Krankheit, dass sie überall da auftritt, wo die Rüben auf rübenmüdem Boden erbaut wurden, wenngleich mit Hülfe starker Düngungen der Quantität nach gute Ernten erzielt wurden. — Eine chemische Untersuchung derartiger kranker Rüben ist von H. Grouven*) ausgeführt worden, wobei zur Vergleichung zugleich gesunde Rüben mit analysirt wurden. Die Rüben waren im Dezember den Miethen entnommen, sie stammten, wie folgende Aufstellung zeigt, theils von rübenmüden, theils von urkräftigen, rübenfrischen Feldern.

*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Monatsbl. S. 165.

Herkunft.		Grad der Fäulniss.	Grad der Keimung.	Anzahl der untersuchten Rüben.	Durchschnittliches Gewicht pro Stück. Grm.
Klein-Ottersleben .	von rübenmüden Äckern	1 Stück stark faul . . . . 2 „ mässig faul . . . . . . 6 „ ohne Fäulnisszeichen	3 stark 1 schwach 6 Null	9	615
Domersleben		2 Stück fast ganz faul. . . . . 3 „ mässig faul . . . . . . 4 „ ohne Fäulnisszeichen	Null	9	746
Hohen-Dodersleben		3 Stück fast ganz faul. . . . . 2 „ mässig faul . . . . . . 2 „ schwach angefault . . 2 „ ohne Fäulnisszeichen	2 schwach 7 Null	9	767
Ottersleben	aus einer Miethe	sämmtlich mässig faul	2 schwach 8 Null	10	797
do.		sämmtlich ohne Fäulnisszeichen	1 schwach 11 Null	10	845
Klein-Rodensleben	von urkräftigen Feldern	alle gesund	1 schwach 11 Null	12	787
Hohen-Dodersleben		alle gesund	4 stark 7 Null	11	927
do.		alle gesund	6 schwach 6 Null	12	841

Gemäss dem Durchschnittsgewichte von $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ Pfund hatten die Rüben sämmtlich eine normale Grösse. — Die gefaulten Parthien der Rüben hatten ein braunschwarzes Ansehen, sie waren etwas weicher, als die ungefaulten Theile, jedoch weit entfernt von einer nassfaulen Beschaffenheit. Der Durchschnitt der kranken Theile zeigte dem blossen Auge noch deutlich die Rübenstruktur, und unter dem Mikroskope liessen sich die Wände der einzelnen Zellen, obgleich stellenweise zerstört, noch gut unterscheiden. Pilzfäden waren weder in den kranken noch in den gesunden Rüben aufzufinden.

Bei der Analyse der kranken Rüben wurden die kranken Theile weder entfernt noch für sich analysirt, sondern die Rüben als Ganzes gleich den gesunden behandelt.

Ebenso sind die 9 bis 12 Rübenexemplare aus einem Loche der Miethen als Ganzes behandelt worden, so dass die Analyse richtig die Zusammensetzung der 9 bis 12 Exemplare im Mittel repräsentirt. Die an den gereinigten Rüben noch anhaftenden Erdtheilchen sind von der Trockensubstanz und von der Asche in Abzug gebracht worden.

	Kranke Rüben.				Gesunde Rüben.			
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Per 100 Gewichtstheile frischer Rüben.								
Trockensubstanz	14,54	14,84	13,60	11,87	14,87	16,52	16,14	16,52
Proteïn	0,377	0,451	0,503	0,445	0,565*	0,802	0,779	0,743
Holzfaser	0,76	0,88	0,54	0,59	0,88	0,92	0,82	0,89
Fett	0,096	0,085	0,114	0,078	0,090	0,073	0,058	0,056**
Asche, frei von Kohlensäure	0,498	0,494	0,428	0,409	0,533	0,577	0,619	0,555
Per 10,000 Gewichtstheile frischer Rüben.								
Kochsalz	9,51	6,91	6,02	7,57	9,35	7,26	6,91	4,23
Natron	—	1,47	4,37	2,48	1,57	1,55	2,88	2,92
Kali	28,45	25,29	19,89	18,25	25,04	33,82	33,07	30,18
Kalk	5,09	5,21	4,65	5,36	6,50	4,02	3,89	4,20
Magnesia	0,86	—	0,26	0,61	1,39	2,11	1,93	1,59
Eisenoxyd	0,56	1,29	0,65	1,06	1,24	1,24	1,54	1,76
Schwefelsäure	2,21	2,26	2,37	1,80	2,24	2,10	1,67	2,86
Phosphorsäure	3,08	6,96	4,54	3,71	5,83	5,59	10,04	7,76
Summa	49,78	49,49	42,76	40,86	58,17	57,71	61,89	55,51
Per 100 Gewichtstheile frischen Saftes. ***)								
Spezifisches Gewicht	1,0498	1,0493	1,0491	1,0396	1,0514	1,0591	1,0589	1,0587
Trockensubstanz	11,57	11,36	11,28	9,09	11,88	15,22	13,68	14,01
Proteïnstoffe	0,275	0,300	0,375	0,450	0,646	0,687	0,668	0,675
Aschensalze	0,442	0,472	0,439	0,402	0,494	0,434	0,445	0,388
Rohrzucker nach Soleil †)	7,71	6,69	7,37	1,47	10,34	12,44	11,87	12,47
Rohrzucker nach Clerget ††)	8,30	7,50	7,80	3,40	10,00	12,08	11,40	12,10
Schleimzucker †††)	1,88	2,78	1,40	5,71	—	0,08	0,07	0,02

*) Diese Bestimmung ist nach Grouven um mindestens 0,1 zu klein.

**) Im Original steht 0,56.

***) Reaktion aller Rübensäfte gleich stark sauer.

†) Durch einfache Rechtsdrehung mit dem Apparate von Debosq bestimmt.

††) Polarisirt vor und nach der Invertirung mit Salzsäure und berechnet nach der Tafel von Clerget.

†††) Berechnet aus der Links- und Rechtsdrehung nach der Formel

per 100 Gewichte Saft $= \frac{1}{s} \cdot \frac{0,1721}{t} \cdot \frac{b - at}{1 + t}$ Schleimzucker.

Hierin ist s = spezifisches Gewicht, a = Grade Rechtsdrehung, b = Grade Linksdrehung, t = Temperatur-Quotient, } nach Biot und Clerget.

Wie bei jedem Fäulnissprozesse gasförmige Produkte sich bilden und dadurch ein Gewichtsverlust des faulenden Körpers eintritt, so auch bei den kranken Rüben; am meisten macht sich der Verlust bei der Trockensubstanz, dem Zucker, den Extraktivstoffen und der Holzfaser bemerklich, dagegen steigt der Gehalt an Schleimzucker, welcher in ganz gesunden Rüben nicht vorkommt, mit dem Fäulnissgrade der Rüben.

In folgender Zusammenstellung sind die Durchschnittszahlen aufgeführt.

	Gesund.	Mässig krank.	Stark krank.
Trockensubstanz der Rüben . . .	16,01	14,69	12,73
Trockensubstanz des Saftes . . .	13,70	11,46	10,18
Zuckergehalt des Saftes	11,40	7,90	5,60
Extraktivstoffe des Saftes	1,15	0,49	0,19
Holzfaser	0,88	0,82	0,56
Schleimzucker	0,04	2,33	3,56

Der Fäulnissprozess traf am meisten die Zellsaftbestandtheile, denn der Trockensubstanzverlust der ganzen Rübe zeigt sich in allen Fällen ziemlich gleich dem Trockensubstanzverluste des Saftes. Am meisten gingen im Zellsafte Zucker und sonstige extraktive stickstofffreie Verbindungen verloren, ein Verlust an Fett trat nicht ein. Grouven stellt es auch in Abrede, dass bei der Fäulniss der Rüben ein Verlust an Stickstoff (in Form von freiem Stickstoff oder von Ammoniak) eingetreten sei, er hält daher die durch die Analysen konstatirte grosse Proteïnarmuth der kranken Rüben für ein bedeutsames Charakteristikum der Krankheit. — Durch eine umständliche Berechnung der Qualität und Quantität der Marksubstanz in den gesunden und kranken Rüben kommt Grouven zu dem Schlusse, dass die charakteristischen Annormalitäten in der organischen Konstitution der erkrankten Rüben folgende sind:

1. Zu grosse Wässerigkeit des Saftes;
2. abnorme Armuth an Proteïnstoff;
3. zu massenhafte Markbildung bei abnormer Aschenarmuth desselben;
4. Reichthum an Extraktivstoffen;
5. unrichtige Vertheilung der Proteïnstoffe (Eiweiss) auf Marksubstanz und Saft.

Diese fünf Merkmale drücken nach dem Verfasser eine mangelhafte Ausbildung der Rübe, eine gewisse Unreifheit derselben aus. Wie alle unreifen Früchte sich nicht gut bei der Aufbewahrung halten, so ist es auch den kranken Rüben ergangen. Was von jenen fünf Momenten speciell den Anlass zur Fäulniss gab, darüber giebt Grouven keine Entscheidung, er ist indessen geneigt, die ganze Erscheinung als eine Krankheit des Zellgewebes anzusehen. Wenn dies als die unmittelbare Ursache der Fäulniss festzuhalten ist, so liegen die primitiven Ursachen jener Zellgewebsmissbildung und Unreifheit der Rübe an unvollkommener Ernährung derselben durch den Erdboden. Indem angenommen wird, dass die kranken Rüben in den Miethen einen Gewichtsverlust von 2 Proz. erfahren haben, berechnet sich der Aschengehalt der Rüben per 100 Zollcentner folgendermassen:

	Gesunde.	Mässig erkrankte.	Stark erkrankte.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Gesammtasche	57,1	48,6	40,9
Darunter:			
Kali	30,53	26,34	18,69
Magnesia	1,76	0,42	0,42
Eisenoxyd	1,45	0,90	0,83
Phosphorsäure	7,30	4,91	4,03
Stickstoffgeh. (aus d. Proteïn)	11,95	6,62	7,58

Bezüglich des Eisenoxyd's sind diese Angaben etwas unsicher, weil den Rüben noch etwas Erde anhaftete. Die primitive Ursache der Rübenkrankheit liegt hiernach an zu geringer Aufnahme von Stickstoff, Phosphorsäure, Kali und Magnesia, welche vier Stoffe von dem Erdboden in zu geringer Menge dargereicht wurden. Damit ist auch der vermuthete Zusammenhang der Rübenkrankheit mit der Rübenmüdigkeit des Bodens erklärt, sobald man hierunter einen gewissen Grad temporärer Erschöpfung des Untergrundes an jenen vier wichtigen Nährstoffen versteht. Eine allgemeine durchgreifende und dauernde Erschöpfung des Bodens liegt nach Grouven bei der Rübenmüdigkeit nicht vor, da die Fruchtbarkeit derartiger Aecker für Getreide, Kartoffeln und alle sonstigen flachwurzelnden Gewächse nicht abgenommen hat, und die Erfahrung lehrt, dass die rübenmüden Felder, nachdem sie eine Reihe von

Rübenmüdigkeit des Bodens.

Jahren andere Gewächse getragen haben, selbst ohne Düngerzufuhr, wieder ordentliche Zuckerrübenernten zu liefern vermögen.

Als Abhülfsmittel gegen die Kalamität empfiehlt Grouven die Zuckerrüben in einem längeren Turnus zu bauen (statt alle 2 bis 3 Jahre in 6jährigem Turnus) und als Zwischengewächse nicht tiefwurzelnde Pflanzen (Rothklee, Raps und Bohnen), sondern lediglich Getreide und Kartoffeln zu bauen. Dabei ist durch reichliche Düngungen mit Guano, Superphosphat, Knochenmehl, Melassenschlempe, Stassfurther Kalisalz und Chilisalpeter für eine Bereicherung des Erdbodens und namentlich des Untergrundes Sorge zu tragen.

Untersuchungen über die Rübenfäule.

H. Schacht*) hat ebenfalls Untersuchungen über eine Krankheit der Rüben angestellt, die zu Höningen bei Köln gewachsen waren. Auch diese Rüben verfaulten bei der Aufbewahrung bald. Die Krankheit trat zuerst unter dem abgeschnittenen Krautkopfe, oder an der Wurzelspitze, oder auch seitlich unter der Schale auf. Zuerst zeigte sich eine Veränderung der stickstoffhaltigen Bestandtheile des Zellsaftes, wodurch dieser, der in gesunden Rüben vollkommen klar ist, getrübt wird. Die Trübung vermehrt sich mit der Zeit und es entsteht häufig eine membranartig körnige Ausscheidung, die oft als eine besondere Haut auftritt, sich zusammen zieht und sich gelb oder braun färbt. Zu Anfange der Krankheit zeigen sich hier und dort Pilzfäden, sowohl in den Interzellulargängen, als in den Zellen selbst, aber sie fehlen auch oft und sind im Anfange der Erkrankung niemals in grosser Menge vorhanden, in gesunden Theilen fehlen sie gänzlich. Schacht unterscheidet drei Formen oder Stadien der Krankheit:

1. Die nasse Form, der nassen Fäule der Kartoffeln vergleichbar. Sie macht sich zuerst im äusseren Umkreis der Rübe durch eine hellbraune oder schmutzig gelbe Färbung des Rübenfleisches bemerkbar. Die ergriffenen Stellen haben ein durchscheinendes, glasiges Aussehen, eine Folge davon, dass aus den Interzellularräumen die Luft verschwunden und durch eine Flüssigkeit, ähnlich dem Zellsafte, ersetzt ist. Der Saft enthält weder Zucker noch Dextrin, dagegen eine schleimige, gummiartige Masse, die entweder wirkliches Gummi oder ein

*) Zeitschrift der Vereins für Rübenzucker-Industrie. Lieferung 93. Annalen der Landwirthschaft. 1864. Monatsbl. S. 173.

Pektinkörper ist. Bei dieser nassen Fäule zeigen sich nur hier und da gegliederte Pilzfäden von Botrytis elegans und Penicillium glaucum, oft sind kaum einzelne Fäden zu entdecken. Später schrumpfen die Rüben zusammen und werden schmierig und klebrig, aber nicht jauchig.

2. Die Stärkemehl bildende Form. — Neben der ersten Form zeigen sich bisweilen, ebenfalls vom Rande ausgehend, mehr braun gefärbte Flecke, die sauer reagiren und anfänglich neben den körnig ausgeschiedenen Stoffen im Zellsaft neu gebildete Stärkemehlkörnchen enthalten, die im weiteren Verlaufe der Krankheit und mit zunehmender Säurebildung wieder aufgelöst zu werden scheinen. Im Bereich der braunen Flecken finden sich häufig Pilzfäden von Botrytis elegans.

3. Die dritte Form, die braune oder schwarze Fäule, scheint nicht allein in den Miethen, sondern auch zur Sommerszeit auf den Feldern vorzukommen; sie sieht der Stärkemehl bildenden Form ähnlich. Zuerst tritt sie ebenfalls an der Oberfläche der Rübe, vorzugsweise an schlecht vernarbten Wundflächen auf. Die braun gefärbten Parthien sind schon äusserlich durch die Farbe und das Einsinken der Schale erkennbar; sie reagiren sauer und riechen moderig. Der Zellsaft erscheint im Umkreise der Flecken getrübt, in den braunen Parthien hat schon eine vollständige Abscheidung der stickstoffhaltigen Substanzen stattgefunden. Auch hierbei treten die genannten Fadenpilze auf. Bei feuchtwarmer Luft scheint die braune Fäule leicht in die nasse überzugehen, die Stärkemehl bildende Form ist vielleicht nur ein Stadium derselben. Bei allen drei Formen ist der Zucker aus der Rübe verschwunden und durch einen gummmiartigen Stoff oder Stärke ersetzt.

Bezüglich der Ursache der Rübenfäule hat Schacht ermittelt, dass die oben genannten Pilze die Krankheit eben so wenig hervorrufen, als eine auf den Rübenblättern vorkommende Peronospora Art. Vielleicht sind die Witterungsverhältnisse und die Düngung der Rübenfelder hierauf von Einfluss. Dagegen haben die Versuche ergeben, dass durch unmittelbare Berührung mit faulen Rüben oder dem Safte derselben eine Erkrankung bewirkt wird. Es ist daher für die Praxis höchst wichtig, im Herbste die hin und wieder vor-

kommenden kopffaulen Rüben auszusuchen und nur ganz gesunde Exemplare in die Miethen zu bringen.

Stärkebildung in Rüben.

Interessant ist noch die Beobachtung Schacht's, dass sich auch in einer ganz gesunden Rübe dicht unter der angetrockneten Schnittfläche Stärkemehlkörner bilden können.

Nach den Mittheilungen von Voguë, Bella, Corenwinder und Payen*) ist die Krankheit auch in Frankreich beobachtet worden. Payen und Barral untersuchten den gelatinösen Bestandtheil der erkrankten Rüben. —

Ueber die Kartoffelkrankheit.

Ueber den Einfluss der Entlaubung der Kartoffelpflanze auf die Entwickelung der Knollen und als Schutzmittel gegen die Kartoffelkrankheit sind im Auftrage des Ministeriums für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten von den preussischen landwirthschaftlichen Akademien und Versuchsstationen Versuche ausgeführt worden.

In dem von Professor Pringsheim**) über diese Versuche erstatteten Generalberichte sind der tabellarischen Uebersicht über die erlangten Resultate folgende Vorbemerkungen vorausgeschickt:

I. Station Dahme. 1863. — Versuchsansteller: Dr. Hellriegel. — Die Saatkartoffel war die blaurothe Wahlsdorfer Sorte. In vier verschiedenen Perioden — 12½, 13¾, 15 und 17 Wochen nach der Aussaat — wurden je 10 Pflanzen entlaubt und zugleich 10 daneben stehende geerntet, und bei der Ernte jedesmal die Zahl, das Gewicht und die Qualität der Knollen bestimmt. Die übrigen Pflanzen blieben mit unverletztem Laube bis zur völligen Reife, die sich durch das normale Absterben des Krautes dokumentirte (5. Periode) stehen. Die Ernte erfolgte 20 Wochen nach der Aussaat. Die Krankheit blieb völlig aus; auch die nicht entkrauteten Pflanzen behielten ihr Laub in gesundem Zustande, bis es zuletzt zur Erntezeit in normaler Weise abstarb. Die entkrauteten Pflanzen schlugen nicht wieder aus. Zeit der Aussaat: der 21. Mai.

II. Akademie Waldau. 1863. — Versuchsansteller: Pietrusky, Prof. Ritthausen und Dr. Körnicke. — Fünf Parzellen zu 6⅔ Quadratruthen Fläche wurden gleichmässig mit 5 Metzen Kartoffeln belegt. Vier Parzellen wurden zu verschiedenen Zeiten entlaubt, die fünfte blieb bis zur Ernte unberührt stehen. Bei jeder Entlaubung fand eine Probeaufnahme von 6 Pflanzen statt. Die Kartoffelkrankheit scheint völlig ausgeblieben zu sein, nur die Knollen der in der ersten Periode entblätterten Pflanzen zeigten, als sie geerntet wurden, Krankheitserscheinungen. Die Blätter der nicht entkrauteten Pflanzen waren schon am 22. August, also

*) Journal d'agriculture pratique. 1864. Nr. 1.
**) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Monatsbl. S. 97.

17 Wochen nach der Aussaat, völlig abgestorben und schwarz und nur die Stengel zeigten noch hier und da eine grüne Färbung. Die entkrauteten Pflanzen schlugen in den ersten beiden Perioden wieder aus, später nicht mehr. Dauer der ganzen Vegetation: 24½ Wochen. Zeit der Aussaat: der 27. April.

III. Station Dahme. 1862. — Versuchsansteller: Dr. Hellriegel. — Fünf gleiche Parzellen wurden mit je 150 Knollen belegt, davon wurden in vier verschiedenen Perioden je 50 Pflanzen herausgenommen, die übrigen 100 Pflanzen wurden gleichzeitig entlaubt, was jedoch in der 4. Periode nicht mehr möglich, da das Kraut zu dieser Zeit schon völlig von der Krankheit vernichtet war. Die Ernte der nicht entblätterten und der 5 entblätterten Parzellen wurde am 4. Oktober vollzogen. — Die Krankheit des Krautes trat früh ein und machte rasche Fortschritte, sie war schon am 16. August — 12½ Wochen nach der Aussaat — deutlich vorhanden und das Kraut war bereits am 30. August — 14½ Wochen nach der Aussaat — fast völlig zerstört, so dass am 13. September die Krautentnahme nicht mehr ausführbar war. — Die entkrauteten Pflanzen schlugen nach dem ersten Abschneiden — 10 Wochen nach der Aussaat — wieder von Neuem aus und das neue Kraut wurde später ebenfalls vom Pilz befallen; in den späteren Perioden schlug das Kraut nicht wieder aus. — Dauer der ganzen Vegetation: 19½ Wochen. Zeit der Aussaat: der 20. Mai.

IV. Station Kuschen. — Versuchsansteller: Dr. Peters. — Die Aussaat erfolgte den 8. April, die Krankheit des Krautes begann den 31. Juli — 12 Wochen nach der Aussaat — und nahm langsam zu. Die Entkrautung einer 4 Quadratruthen grossen Versuchsfläche wurde von 8 Tagen zu 8 Tagen wiederholt. In Bezug auf Krankheit trat zwischen der Ernte der entlaubten und unentlaubten Pflanzen kein Unterschied hervor. — Bei den drei zuerst entlaubten Parzellen trat Nachwuchs neuer Sprossen ein, die aber beseitigt wurden. — Dauer der ganzen Vegetation: 19½ Wochen.

V. Akademie Eldena. — Versuchsansteller: Dr. Schulz und Zarnack. — Die Pflanzen wurden zum Theil völlig entkrautet, zum Theil nur gestutzt, d. h. die Spitzen und Seitentriebe entfernt. Die Krankheit blieb völlig aus. Der Nachwuchs an neuem Kraute war in den früheren Entlaubungsperioden stärker, als in den späteren. — Dauer der Vegetation: 18¾ Wochen. Zeit der Aussaat: der 28. April.

VI. Akademie Proskau. 1863. — Versuchsansteller: W. Funke. — Von siebenmal je 2 Reihen wurden jedesmal an dem vermerkten Tage die Pflanzen der einen Reihe entkrautet, die der anderen nicht. Sämmtliche Reihen wurden bei der Reife geerntet. — Die Krankheit trat vom 5. August an auf den Blättern auf. Weitere Angaben fehlen.

Nr.	Tag des Entkrautens.	Totalgewicht an Knollen	
		von einer entkrauteten Pflanzenreihe.	von einer nebenstehenden unversehrten Pflanzenreihe.
1.	5. August.	77 1/2 Pfd.	94 2/3 Pfd.
2.	12. „	87 „	99 1/3 „
3.	19. „	87 1/3 „	94 2/3 „
4.	26. „	97 „	97 „
5.	2 September.	95 „	95 „
6.	9. „	94 „	98 „
7.	16. „	94 „	94 „

VII. Akademie Poppelsdorf. — Versuchsansteller: Professor Sachs. — Drei gleich grosse Beete wurden je mit 22 Knollen belegt, davon wurde Beet I. den 18. Juni, Beet II. den 18. Juli, Beet III. gar nicht gestutzt. Das Stutzen von I. und II. bestand im Abschneiden sämmtlicher entwickelter Blätter, mit Ausnahme der allerjüngsten 2 bis 4 noch unentwickelten Gipfelblätter. — Die Krankheit trat nicht auf. — Nach dem Stutzen trat ein überaus reichlicher Nachwuchs von neuen Seitentrieben ein. — Dauer der Vegetation: 27 1/2 Wochen. Zeit der Aussaat: der 12. April.

Beet.	Tag des Entblätterns.	Verflossene Zeit seit der Saat. Wochen.	Gewicht der Knollen. Kilogr.	Bemerkungen.
I.	18. Juni.	9 3/4	20,43	Die Pflanzen haben sich später wieder reich belaubt u. Seitentriebe getrieben.
II.	18. Juli.	14	16,88	Die Pflanzen haben sich nur kümmerlich wieder belaubt.
III.	Ernte. 21. Oktbr.	27 1/2	18,0	

VIII. Akademie Proskau. 1863. — Versuchsansteller: W. Funke. — Als Saatgut diente die sächsische Zwiebelkartoffel. Entlaubung fand nicht statt, die Pflanzen wurden nur in 5 verschiedenen Perioden geerntet. Die Krankheit blieb völlig aus, das Kraut war aber bereits am 18. August — 18 Wochen nach der Aussaat — völlig verdorrt. — Vegetationszeit: 18 3/4 Wochen. Zeit der Aussaat: der 14. April.

Die Resultate der Versuche geben die nachstehenden Tabellen.

I. Station Dahme. 1863.

Je 10 Pflanzen lieferten:

Periode und Tag der Entlaubung.	Zeit nach der Aussaat in Wochen.	A. In den nebenbemerkten Perioden herausgenommen und untersucht.						B. In denselben Perioden entlaubt, aber bis zur Ernte am 7. Oktober in der Erde gelassen.					
		Total-Gewicht der Knollen. Grm.	Total-Anzahl der Knollen.	Mittleres Gewicht einer Knolle. Grm.	Mittleres spez. Gewicht der Knollen.	Trockensubstanz der Knollen. Proz.	Gesammtgew. der Trockensubstanz in der Ernte. Grm.	Total-Gewicht der Knollen. Grm.	Total-Anzahl der Knollen.	Mittleres Gewicht einer Knolle. Grm.	Mittleres spez. Gewicht der Knollen.	Trockensubstanz der Knollen. Proz.	Totalgewicht der Trockensubstanz in der Ernte. Grm.
I. 17. August . . .	12 1/2	2487	103	24,15	1,0866	24,6	611,8	2322	96	24,3	1,0836	19,8	459,7
II. 25. „ . . .	13 3/4	2985	109	27,39	1,0965	24,8	740,2	3499	101	34,6	1,0874	21,8	762,8
III. 3. September .	15	3117	97	32,13	1,105	26,9	1042,9	3876,9	104	37,28	1,0927	22,7	880,1
IV. 15. „ .	17	4379,6	112	39,10	1,0974	25,4	1112,4	4133	106	38,99	1,0905	22,5	930,0
V. 7. Oktober . . .	20	5066	145	45,42	1,1043	25,2	1281,6	5066	145	45,42	1,043	25,3	1281,7

II. Akademie Waldau. 1863.

Je $6^{2}/_{3}$ Quadratruthen à 420 Stöcke ergaben:

Periode und Tag der Entlaubung.	Verflossene Zeit nach der Aussaat in Wochen.	Bemerkungen.	A. Zu den verschiedenen Entlaubungsperioden untersucht.						B. Zu denselben Perioden entlaubt, aber bis zur Reife in der Erde gelassen.					
			Total-Gewicht der Knollen.	Mittleres spez. Gewicht der Knollen.	Proz.-Gehalt d. Knollen an Stärke.	Proz.-Gehalt d. Knollen an Trockensubstanz.	Gesammtgew. der Ernte an Stärke. Pfd.	Gesammtgew. der Ernte an Trockensubstanz. Pfd.	Total-Gewicht der Knollen.	Mittleres spez. Gewicht der Knollen.	Proz.-Gehalt d. Knollen an Stärke.	Proz.-Gehalt d. Knollen an Trockensubstanz.	Gesammtgew. der Ernte an Stärke. Pfd.	Gesammtgew. der Ernte an Trockensubstanz. Pfd.
I. 21. Juli.	$12^{1}/_{2}$	Die Pflanzen schlugen wieder aus. In der Ernte viele kranke (aber nicht nassfaule) Knollen.	145,2	1,098—1,1	18,46	26,15	26,8	37,96	157,4	1,102	19,17	26,88	30,2	42,36
II. 4. Aug.	$14^{1}/_{2}$	Die Pflanzen schlugen wieder aus. Weniger kranke Knollen.	151,6	1,000—1,008	19,88	27,61	30,2	41,80	238,5	1,109	20,85	28,61	49,7	68,11
III. 18. Aug.	$16^{1}/_{2}$	Die Pflanzen schlugen nicht mehr aus. Knollen gesund.	244	1,120—1,125	24,06	31,86	58,55	78,76	306,6	1,125	24,74	32,25	75,8	98,9
IV. 1. Septbr.	$18^{1}/_{2}$	Kraut fast ganz abgestorben. Knollen gesund.	296	1,132—1,134	27,00	35,16	79,9	104,17	311	1,130	25,99	33,90	80,8	105,42
V. 14. Oktbr. Ernte.	$24^{1}/_{2}$	Knollen gesund.	317,1	1,134	27,00	35,16	85,62	111,49	317,1	1,134	27,00	35,16	85,62	111,49

III. Station Dahme. 1862.

Je 100 Pflanzen ergaben:

Periode und Tag der Entlaubung.	Verflossene Zeit nach der Aussaat in Wochen.	Bemerkungen.	A. Zu den verschiedenen Entlaubungszeiten untersucht. Total-Gewicht der Knollen. Pfd.	Total-Anzahl der Knollen.	Mittleres Gewicht einer Knolle. Grm.	Mittl. spez. Gew. der Knollen.	Trockensubstanz in Prozenten. Proz.	Gesammtgew. der Trockensubstanz. Pfd.	B. Zu denselben Zeiten entlaubt, aber bis zum 4. Oktober in der Erde gelassen. Total-Gewicht der Knollen. Pfd.	Total-Anzahl der Knollen.	Mittleres Gewicht einer Knolle. Grm.	Mittl. spez. Gew. der Knollen.	Trockensubstanz in Prozenten. Proz.	Gesammtgew. der Trockensubstanz. Pfd.	Gehalt an kranken Knollen in der Ernte. Pfd.
I. 29. Juli.	10	Kraut frisch und gesund, die Pflanzen schlugen wieder aus.	18,48	962	9,6	1,0714	19,5	3,50	31,16	1012	15,4	1,1007	26,5	8,25	1,2
II. 16. Aug.	12½	Kraut schon deutlich krank. Die Pflanzen schlugen nicht mehr aus.	58,88	2877	12,4	1,1041	27	15,89	74,02	1958	18,9	1,1032	27	19,98	1,91
III. 30. Aug.	14½	Krankheit stark, Kraut fast zerstört.	89,40	2928	15,3	1,1102	29	25,72	64,63	1407	23	1,1160	30	19,38	1,11
IV. 18. Sept.	16½	Kraut völllig verschwunden, also nicht mehr entfernbar.	70,04	2189	16,0	1,1077	28	19,61	—	—					0,89
V. 4. Oktbr. Ernte.	19½	Die Knollen schienen gesund.	77,77	2098	18,6	1,1098	27	20,99	77,77	2098	18,6	1,1098	27	20,99	

IV. Station Kuschen. 1862.

Je 2 Quadratruthen gaben:

Periode und Tag der Entlaubung.	Verflossene Zeit nach der Aussaat in Wochen.	Bemerkungen.	A. Zu den verschiedenen Entlaubungszeiten untersucht.			B. Zu derselben Zeit entlaubt, aber erst bei der Reife geerntet.		
			Totalgewicht der Knollen. Pfd.	Stärkegehalt. Proz.	Totalgewicht der Stärke in der Ernte. Pfd.	Totalgewicht der Knollen. Pfd.	Stärkegehalt. Proz.	Totalgewicht der Stärke in der Ernte. Pfd.
I. 17. Juli.	10	Kraut noch gesund.	86	13,8	11,87	80	15,20	12,16
II. 24. „	11	Kraut noch gesund.	98	16,2	15,87	110	17,59	19,34
III. 31. „	12	Krautkrankheit beginnt.	120	17,0	20,50	110	16,30	17,90
IV. 7. August.	13	Krankheit hat rasch zugenommen.	123	16,4	20,20	126	17,20	21,70
V. 14. „	14	Krankheit wie auf IV.	138	17,1	23,60	120	16,80	20,16
VI. 21. „	15	Einzelne Blattlappen abgestorben.	152	18,3	27,80	146	18,50	27,00
VII. 28. „	16	Einzelne Stöcke fast blattlos.	155	19,9	30,85	148	19,20	28,40
VIII. 4. Septembr.	17	Einzelne Stöcke dürr.	178	20,1	35,80	150	20,50	30,70
IX. 11. „	18	Kraut fast vollständig vertrocknet.	165	21,4	35,30	150	21,00	31,50
X. 22. „	19½	Ernte.	154	20,2	31,10	154	20,20	31,10

V. Akademie Eldena. 1863.

Je 58 Pflanzen ergaben:

Periode und Tag der Entlaubung.	Verflossene Zeit nach der Aussaat in Wochen.	Bemerkungen.	A. Bei der Entlaubung untersucht.						B. Völlig entlaubt, bei der Reife geerntet.		C. Gestutzt, bei der Reife geerntet.	
			Gewicht der Knollen zweier Pflanzen. Grm.	Berechnetes Gewicht für 58 Pflanzen.*) Pfd.	Mittleres spez. Gewicht der Knollen.	Stärkegehalt. Proz.	Trockensubstanzgehalt. Proz.	Wassergehalt. Proz.	Total-Gewicht der Knollen von 58 Pflanzen. Pfd.	Darunter kranke. Pfd.	Total-Gewicht der Knollen von 58 Pflanzen. Pfd.	Darunter kranke. Pfd.
I. 7. Juli.	10	Schwacher Ausschlag von neuen schon im August absterbenden Trieben.	358	20,7	1,065	10,64	18,10	81,90	18	1	29	1
II. 21. Juli.	12	Schwacher Ausschlag von neuen bis zur Ernte grünen Trieben.	965	55,9	1,1007	18,95	26,64	73,36	26	2	33	3
III. 4. Aug.	14	Ausschlag sehr gering.	1702	98,7	1,116	22,54	30,35	59,65	45	2	48	—
IV. 18. Aug.	16	Kein Ausschlag.	4679	271,3	1,120	23,12	31,36	68,64	50	—	51	—
V. 5. Sept.	18¾	Ernte. Das Kraut im Absterben begriffen.	—	—	—	—	—	—	51	—	51	—

*) Diese Angaben sind unsicher, weil sie aus dem Ertrage von nur zwei Pflanzen berechnet wurden.

Nach dem Referenten lassen sich die vorliegenden Versuche zu dem Schlusse zusammenziehen, dass nach der Entkrautung in den in der Erde verbleibenden Knollen — vorausgesetzt, dass kein Blattnachwuchs eintritt — gemeiniglich eine Verminderung des Gesammtgewichts und der Trockensubstanz stattfindet. Wenn eine Vermehrung des Erntegewichts eintritt, so ist mit dieser eine Vermehrung der Trockensubstanz nicht nothwendig verbunden, sondern die erstere erfolgt durch Wasseraufnahme — die Knollen werden absolut schwerer, aber spezifisch leichter; allein es treten Fälle ein, die bis jetzt noch nicht aufgeklärt sind, in welchen zugleich eine Vermehrung der Trockensubstanz erfolgt. — Die Entlaubung übt in jeder Beziehung, sowohl auf das Totalgewicht der Ernte, als auf ihren Gehalt an Trockensubstanz und Stärke einen schädlichen Einfluss aus, welcher um so grösser ist, in eine je frühere Periode der Entwickelung die Operation fällt, und in je gesünderem und lebhafter vegetirendem Zustande noch das Kraut sich befand. — Ueber den Gang der Knollenentwickelung bei normaler Vegetation ergiebt sich aus den Versuchen, dass das Gesammtgewicht der Ernte, wie das spezifische Gewicht der Knollen ununterbrochen zunimmt, so lange sich das Kraut noch in funktionsfähigem Zustande befindet. Nach einer plötzlichen, in der Mitte oder nahe am Ende der Vegetationszeit vorgenommenen Entkrautung der Pflanze nimmt die Knollenernte an Quantität und Qualität nicht mehr zu — von den wenigen noch nicht aufgeklärten Fällen, in welchen das Gegentheil stattfand, abgesehen — es erscheint aber trotzdem die gründliche Entfernung des erkrankten Krautes als eine ganz rationelle Massregel gegen die Verbreitung der Krankheit, der hiervon zu erwartende nachtheilige Einfluss auf die Ausbildung der Knollen wird selbstverständlich in gleichem Masse auch bei der Ertödtung des Krautes durch den Pilz eintreten. Hellriegel empfiehlt sogar das unmittelbare Herausnehmen der Knollen erkrankter Pflanzen, doch scheint es noch unentschieden, ob die sofortige Ernte vor dem Belassen der Knollen in der Erde nach der Entfernung des Krautes den Vorzug verdient. — Die Versuche, bei welchen nur eine theilweise Entfernung des Krautes stattfand, ergaben zunächst, dass die Beseitigung der erkrankten Krauttheile das Auftreten des Pilzes

auf den übrigen Theilen der Pflanze nicht verhinderte. Das Einstutzen der Spitzen und Seitentriebe beeinträchtigte das Ernteergebniss nur in der früheren Wachsthumszeit, und zwar um so stärker, je früher die Operation vorgenommen war. Bei dem einen Versuche (von Sachs) scheint das Einstutzen der Blätter sogar einen günstigen Einfluss auf den Ertrag gehabt zu haben.

Zahlreiche weitere Versuche, die Fruktifikation des Kartoffelpilzes auf den Blättern, oder aber die weitere Entwickelung der Pilzsporen, das Eindringen der daraus hervorgehenden Sporenschläuche in die neuen Knollen, durch Ertödtung der Sporen mittelst beizender oder antiseptischer Mittel zu verhindern, haben ein genaues Resultat nicht ergeben. Entweder trat auch bei den nicht mit Präservativmitteln versehenen Kartoffeln die Krankheit gar nicht auf, oder doch — den präparirten Pflanzen gegenüber — nicht in hervortretender Weise. Bei den von Schulz in Eldena mit verschiedenen Desinfektionsmitteln behandelten pilzkranken Knollen erwiesen sich die aus denselben erzogenen Pflanzen völlig gesund, und von den Knollen zeigten sich nur diejenigen in ihrem Innern mit Peronosporafäden durchsetzt, deren Mutterknolle mit Kupfervitriol behandelt worden war. Auch die eine von zweien mit Kochsalz behandelten Pflanzen lieferte kranke Knollen. —

Aehnliche Versuche wurden in Weende von E. Lindemann*) ausgeführt, die jedoch ebenfalls resultatlos blieben, weil auch auf den nicht präparirten Feldern nur gesunde Knollen geerntet wurden. Das Abschneiden des Krautes bei Beginn der Blattkrankheit schmälerte den Ernteertrag etwa um ein Drittel, auch das fortgesetzte Abpflücken der schwarzfleckigen Blätter scheint die Ernte beeinträchtigt zu haben. — Auch C. Birnbaum**) berichtete über eine Reihe von Anbauversuchen mit Kartoffeln, aus denen er den Schluss zieht, dass die rechtzeitig Entfernung des Laubes das Umsichgeifen der Krankheit verhindert. Das Abschneiden des Krautes wird hierbei um so dringender empfohlen, als diese Operation den Ertrag nicht nur nicht verringert, sondern sogar gesteigert hatte. Interessant

---

*) Journal für Landwirthschaft. Bd. 9, S. 140.

**) Annalen der Landwirthschaft. Wochenbl. 1864. S. 136.

ist noch, dass bei diesen Versuchen die mit Knochenmehl gedüngten Kartoffeln stets gesunde Knollen geliefert haben sollen, die auch bei der Aufbewahrung keine Krankheitserscheinungen zeigten. — Endlich möge noch bemerkt werden, dass nach einer Mittheilung von Steinberger*) ein im August von Hagelschlag schwer betroffenes Kartoffelfeld eine quantitativ und qualitativ bessere Ernte ergab, als nicht verhagelte Felder.

Von Gohren Ueber Liebig's Ansicht von der Ursache der Kartoffelkrankheit.

Die oben (S. 154) mitgetheilte Behauptung von Liebig's, dass eine mangelhafte Ernährung der Kartoffelpflanze die Grundursache der Kartoffelkrankheit und der dabei auftretende Pilz nur als accessorisch zu betrachten sei, veranlasste Th. von Gohren**) die Ergebnisse einer langen Reihe von Düngungsversuchen bei Kartoffeln, bei denen zugleich eine chemische Untersuchung der geernteten Knollen stattfand, zu veröffentlichen. — Als Saatgut diente hierbei die weisse Zwiebelkartoffel; die Aussaat erfolgte in den Tagen vom 29. April bis 4. Mai, die Ernte in den letzten Tagen des September, nach dem Abwelken des Krautes. Gesunde und kranke Knollen wurden separat gewogen.

Ueber die verwendeten Düngestoffe ist Folgendes vorauszuschicken. Der Urfus-Frost-Dünger enthielt: 33,2 Proz. organische Stoffe, 2,3 Proz. Stickstoff, 4,3 Proz. Phosphate und 5,2 Proz. Alkalisalze; die Poudrette: 3 Proz. Stickstoff, 3 Proz. Phosphate und 1,5 Proz. Alkalisalze; der Holleschauer Guano: 38,1 Proz. organische Stoffe, 7,7 Proz. Stickstoff, 25,3 Proz. Phosphate und 22,7 Proz. Alkalisalze; Urfus-Frost-Mineraldünger: 10 Proz. organische Stoffe, 2,9 Proz. Stickstoff, 14,3 Proz. Phosphate und 6,2 Proz. Alkalisalze; Beer's Guano: 36,6 Proz. organische Stoffe, 5,9 Proz. Stickstoff und 15 Proz. Phosphate; Beer's Kompost: 21,5 Proz. organische Stoffe, 2 Proz. Stickstoff, 5 Proz. Phosphate und 4,3 Proz. Alkalisalze. Die benutzten übrigen Düngestoffe zeigten in ihrer Zusammensetzung den mittleren Gehalt derartiger Substanzen, weshalb für unseren Zweck eine Wiedergabe der Analysen nicht erforderlich erscheint.

*) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1864. S. 380.

**) Ibidem S. 209.

Ernteertrag und Zusammensetzung der Kartoffeln.

Nr.	Düngung per Parzelle 358,4 Quadratmeter gross.		Gesammtertrag.	Davon gesunde Knollen.	Davon kranke Knollen.	Verhältniss. 1 kranke Knolle auf x gesunde.	Qualität der Kartoffeln.*)					
		Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.		Trockensubstanz.	Wasser.	Asche.	Stärke.	Protein.	Holzfaser, Pektin, organ. Säuren, Extraktivst.
1	Gaswasser	2240	469,28	226,8	243,6	1 : 0,98	23,065	76,935	0,893	16,98	1,062	4,130
2	Oelkuchen	78,40	641,48	345,80	295,68	: 1,17	24,386	75,614	0,874	17,86	1,030	4,622
3	Urfus-Frostdünger	112	536,48	334,88	201,60	: 1,6	23,894	76,106	0,924	16,35	1,004	5,620
4	Ungedüngt	—	661,36	412,16	249,20	: 1,6	25,645	74,355	0,877	17,88	0,950	5,938
5	Schwefelsaures Ammoniak	22,40	883,68	564,48	319,20	: 1,7	26,352	73,648	1,241	17,82	0,847	6,444
6	Chilisalpeter	28,00	609,00	389,76	219,24	: 1,77	24,961	75,039	0,902	17,00	0,952	6,107
7	Stallmist	1680	778,30	511,50	267,80	: 1,9	24,527	75,473	0,991	17,33	0,941	5,265
8	Jauche	2240	730,80	504,00	226,80	: 2,22	24,435	75,565	0,950	16,56	0,983	5,942
9	Poudrette	112	558,54	398,94	159,60	: 2,5	25,068	74,932	1,352	19,73	0,956	3,030
10	Asche	112	522,48	378,00	144,48	: 2,6	23,210	75,790	0,953	18,25	1,102	2,905
11	Spodium	69,44	592,26	426,72	166,54	: 2,5	24,547	75,453	1,056	19,64	0,890	2,961
12	Wollabfalle	112	595,50	442,62	152,88	: 2,9	24,063	75,937	1,193	18,15	0,995	3,725
13	Holleschauer Guano	56	561,90	448,56	113,34	: 4,0	24,637	75,363	1,245	18,09	0,823	4,479
14	Peruguano	33,60	502,32	409,36	92,96	: 4,4	27,163	72,837	1,444	20,50	0,832	4,387
15	Knochenmehl	69,44	584,64	487,20	97,44	: 5,0	25,376	74,624	1,072	20,81	0,763	2,731
16	Gyps	112	676,48	564,48	112,00	: 5,0	29,120	70,880	1,570	24,32	0,752	2,478
17	Gaskalk	112	784,00	672,00	112,00	: 6,0	28,889	71,111	1,386	22,58	0,863	4,060
18	Urfus-Frost-Mineraldünger	78,40	551,04	483,84	67,20	: 7,2	26,954	73,046	1,294	21,65	0,827	3,183
19	Poudrette	112	484,62	433,104	51,52	: 8,4	24,106	75,894	0,884	19,69	0,889	2,643
20	Superphosphat	69,44	471,74	423,58	48,16	: 8,7	26,472	73,628	0,980	20,00	0,794	4,698
21	Beer's Guano	56	446,88	403,20	43,68	: 9,2	26,472	73,528	1,427	17,36	0,806	6,879
22	Beer's Kompostdünger	78,40	446,88	403,20	43,68	: 9,2	25,943	74,057	1,103	18,40	0,963	5,477
23	Ungedüngt	—	490,78	442,62	48,16	: 9,9	24,412	75,588	1,066	18,37	0,965	4,011
24	Ungedüngt	—	602,00	552,72	49,28	: 11,2	24,660	75,340	0,867	19,32	0,963	3,510

*) Leider ist nicht angegeben, ob nur gesunde Knollen analysirt wurden, oder ob die Untersuchung sich auf eine der Gesammternte entsprechende Mischung gesunder und kranker Knollen bezog.

Th. von Gohren wirft die Frage auf: Entspricht dem Verhältniss zwischen kranken und gesunden Kartoffeln die chemische Zusammensetzung? erklärt sich ein ungünstiges Verhältniss aus einer besonderen Dispositionsfähigkeit der Kartoffel zur Aufnahme von aussen wirkender Schädlichkeiten? — Auf Grund der vorstehenden Versuchsergebnisse lautet die Antwort Gohren's auf diese Frage: Nein, da zwischen den mehr oder weniger von der Krankheit heimgesuchten Kartoffelparzellen kein durchgreifender Unterschied hervortritt. — Nach von Liebig sind die Bedingungen, welche die normale Entwickelung der Pflanzen befördern, die nämlichen, welche die Krankheit verhüten, von Gohren bemerkt dagegen, dass bei seinen Versuchen gerade die höheren Erträge ein ungünstiges Verhältniss zwischen kranken und gesunden Knollen ergaben. — Der Abhandlung ist ein Plan des Versuchsfeldes beigegeben, welcher zeigt, dass die Bodenbeschaffenheit der verschiedenen Versuchsparzellen nicht gleichmässig war. Gohren zieht aus den Ergebnissen der verschiedenen Bodenqualitäten den Schluss, dass allerdings die Ursache des Umsichgreifens der Kartoffelkrankheit im Boden zu suchen sei, nicht aber, wie Liebig meint, in einer Erschöpfung desselben, sondern weil die Bedingungen im Boden, welche eine reiche Entwickelung der Kartoffel gestatten, zugleich auch diejenigen sind, welche eine üppige Vegetation des Schmarotzerpilzes begünstigen. Vor allem scheint ein grösserer Feuchtigkeitsgrad des Bodens die Pilzentwickelung zu befördern. Den Einfluss der Düngemittel auf die Ausbreitung der Krankheit betrachtet v. Gohren als erst in zweiter Reihe bestehend; er kommt schliesslich zu dem Resultate, dass die Ansicht, welche die Peronospora infestans als die alleinige und erste Ursache der Kartoffelkrankheit betrachtet und mit der Beseitigung dieses Pilzes das Aufhören der Krankheit behauptet, die einzig richtige ist.

Zu verweisen ist hierbei noch auf die Untersuchungen von H. Grouven. (Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1855, S. 151 und 1859, S. 360.)

Einfluss der Leuchtgasleitungen auf die Strassenbäume.

Einfluss des Leuchtgases auf die Promenaden- und Strassenbäume. — Girardin untersuchte Erden aus der Promenade von Lille nach Courtray, in welcher die angepflanzten italienischen Pappeln rasch abstarben. Die erste Erdprobe war an einem abgestorbenen Baume in 3 Fuss

(1 Meter) Entfernung von der Gasleitungsröhre entnommen; sie enthielt brennzlich ölige Substanzen, Schwefel- und Ammoniaksalze in erheblicher Menge; die zweite Probe, von der anderen Seite der Strasse neben einem gesunden Baume entnommen, enthielt keine derartige Substanzen. Die Gasleitung war aus thönernen mit Erdpech überzogenen Röhren in 0,6 bis 1,3 Meter Entfernung von den Bäumen angelegt, die Verbindungen waren unversehrt.

Schon 1842 wies Neumann nach, dass aus demselben Grunde eine Anzahl Rüstern am Boulevard de l'hospital zu Grunde gegangen war. Aehnliche Erscheinungen sind seitdem an verschiedenen anderen Orten, in Rouen, Berlin, Hamburg, Hannover etc. selbst bei gusseisernen Röhren hervorgetreten. Es ist daher darauf zu sehen, dass die Hauptleitungsröhren des Gases stets in die Mitte der Strassen gelegt werden.

Giftige Stoffe im Hüttenrauche.

Beiläufig sei zur Beurtheilung der schädlichen Einwirkungen des Hüttenrauches auf die Vegetation der umliegenden Ortschaften noch erwähnt, dass in den ingeniösen Kondensations- und Auffangevorrichtungen auf den Muldener Hütten bei Freiberg in Sachsen jährlich Tausende von Centnern Staub, und darunter namentlich bedeutende Quantitäten von Arsenik und Blei, die seither durch die Essen mit fortgeführt wurden, zurückgehalten werden. Man rechnet auf eine Produktion von 10000 bis 12000 Centnern Arsenik jährlich. — Im Jahre 1863 wurden 8152 Centner arsenige Säure und 14805 Centner konzentrirte Schwefelsäure dargestellt, man rechnet für die Zukunft nach Vergrösserung der Schwefelsäurefabriken auf eine Produktion von 65000 Centnern Säure.

Von weiteren hierher gehörigen Arbeiten haben wir zu erwähnen:

Ueber die Entstehung des Grasrostes (Puccinia graminis) auf Roggen durch den Berberitzenrost (Aecidium berberidis) von W. Funke*). — Dasselbe Thema besprachen O. Settegast**), F. Cohn***), Fleischer †).

Ueber einige der an Pflanzen sich am häufigsten zeigenden Krankheiten, ihre möglichen Ursachen und allenfalsigen Gegenmittel von Ruchte ††).

Turnip pests †††).

---

*) Landw. Centralblatt für Deutschland. 1864. II. S. 408.
**) Annalen der Landwirthschaft. Wochenbl. 1864. S. 374.
***) Schlesische landw. Zeitung. 1864. S. 172.
†) Würtemb. land- und forstw. Wochenbl. 1864. S. 21.
††) Zeitschrift des landw. Vereins in Baiern. 1864. S. 366.
†††) Mark Lane Express. 1864. S. 1708.

Ueber den Mehlthau von E. Meyer*).

Memoire sur une maladie des céréales et specialement du froment due au développement de la Puccinie des céréales par Lavallée**).

Maladies des arbres forestiers et d'agrément par Leo d'Ounous***).

Die mikroskopischen Pilze als Feinde des Landwirths †).

Rückblick.

Das Jahr 1864 hat an chemischen Untersuchungen, welche auf das Pflanzenleben Bezug haben, eine reiche Ausbeute geliefert. Haben wir auch in unserem Berichte besonders epochemachende Entdeckungen nicht zu registriren gehabt, so führten uns doch die schätzenswerthen Resultate der Arbeiten, über welche wir berichten konnten, Schritt für Schritt weiter in der Erkennung der chemischen Zusammensetzung der Pflanzen und der geheimnissvollen Vorgänge, durch welche das Pflanzenleben bedingt ist — Von den umfassenden Untersuchungen Ritthausen's über die Proteïnstoffe des Weizens konnten wir nur die Resultate mittheilen, dahin lautend, dass der Weizenkleber aus vier in ihren Eigenschaften wie in ihrer chemischen Zusammensetzung verschiedenen Proteïnsubstanzen besteht, deren Stickstoffgehalt zum Theil beträchtlich höher ist, als der bisher angenommene durchschnittliche Gehalt von 16 Prozent. — A. Stöckhardt machte werthvolle Mittheilungen über den Gerbstoffgehalt der Buchen- und Lärchenrinde in verschiedenen Jahreszeiten, aus denen sich zunächst das für die Benutzung der Rinde als Gerbematerial wichtige Resultat ergiebt, dass die Buchenrinde im Winter, die Lärchenrinde dagegen im Frühjahre am reichsten an Gerbstoff ist. Leider sind uns in Bezug auf die physiologische Rolle der Gerbsäure für das Pflanzenleben erst wenige Andeutungen bekannt, so zeigte Sachs vor einiger Zeit, dass bei der Keimung mancher Samen Gerbsäure auftritt, es unterliegt aber wohl keinem Zweifel, dass auch der Wechsel des Gerbstoffgehalts in der Rinde seine physiologische Bedeutung haben muss. Auch der Wassergehalt des Holzes und der Rinde von Waldbäumen unterliegt nach Stöckhardt beträchtlichen Schwankungen, das Lärchenholz enthält im Frühlinge die geringste, im Winter die grösste Wassermenge, dagegen zeigt das Holz der Lärche im Sommer den niedrigsten und im Winter den höchsten Wassergehalt. Weniger schwankend erwies sich der Aschengehalt, doch zeigte sich im Laufe des Jahres eine verschiedene Vertheilung der Mineralstoffe, nämlich eine Abnahme in den unteren, und eine Zunahme in den oberen Stammtheilen. Ueber den Gehalt der Pflanzen an Salpetersäure und Ammoniak liegen sehr wichtige Untersuchungen von Hosäus vor, bei denen ermittelt wurde, dass fast alle Pflanzen gleichzeitig nicht unbedeutende, aber wechselnde Mengen beider Stickstoffverbindungen enthalten, nur in den Alliaceen und in der Iris

*) Landw. Jahrb. aus Ostpreussen. 1864. S. 68.

**) Compt. rendus. Bd. 58, S. 468.

***) Revue horticol. 1864. S. 169.

†) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 42.

scheint die Salpetersäure zu fehlen. Die Düngung übte auf den Ammoniakgehalt im Rothklee nur einen geringen Einfluss aus, bedeutender wurde dadurch der Gehalt an Salpetersäure alterirt. Bei der Keimung erhöhte sich anfänglich der Ammoniakgehalt beträchtlich, später ging derselbe aber rasch wieder herunter. Bezüglich der Salpetersäure zeigte sich bei verschiedenen keimenden Samen ein ungleiches Verhalten: beim Weizen und Roggen nahm der Salpetersäuregehalt mit dem Vorschreiten der Keimung ab, bei der Gerste, dem Hafer und der Linse dagegen sehr erheblich zu, beide Sickstoffverbindungen zusammen genommen ergab sich bei der Keimung stets eine Zunahme des gebundenen Stickstoffs in unorganischer Verbindung beim Beginne der Keimung und eine Abnahme mit dem Eintritt des selbständigen Wachsthums der Keimpflanzen. Das Ammoniak glaubt Hosäus als einen nothwendigen Pflanzennährstoff bezeichnen zu müssen gegen Knop's Ansicht, nach welcher die Salpetersäure als die Stickstoffquelle der Pflanzen zu betrachten ist. Es ist zu erwarten, dass bei einer Fortsetzung dieser schätzenswerthen Untersuchungen sich noch genauere Rückschlüsse über die Bedeutung des Ammoniaks und der Salpetersäure als Stickstoffquelle für die Pflanzen ergeben werden. Zöller's Untersuchungen von Buchenblättern lehren, dass diese mit zunehmendem Alter immer ärmer an Kali und Phosphorsäure, dagegen reicher an Aschenbestandtheilen im Allgemeinen und speciell an Kieselsäure und Kalk werden. Beim Absterben der Blätter gehen die Bestandtheile derselben, die Phosphorsäure und die Alkalien nebst der organischen Substanz (Eiweiss, Stärke) in die Stammtheile zurück, in welchen sie während des Winters aufgespeichert bleiben, um im folgenden Frühjahr zu Neubildungen verwendet zu werden. Die Untersuchungen Zöller's sind namentlich auch für die Beurtheilung der Mineralstoffmengen von Wichtigkeit, welche dem Waldboden durch die Laubentnahme entzogen werden. — Aus Terreil's Untersuchung von Bromus Schraderi interessirt besonders die Bestimmung der Proteïnstoffe, da die Pflanze als Futtermittel benutzt wird. Die gefundene Menge stimmt mit dem Gehalte der besseren Gräser überein. — Hoffmann und Karmrodt untersuchten eine grosse Anzahl verschiedener Kartoffelsorten auf ihren Stärkegehalt. Aus Hoffmann's Untersuchungen entnehmen wir, dass unsere einheimische Zwiebelkartoffel ihre Superiorität über die verschiedenen importirten Sorten bewahrte, und dass der Stärkegehalt der letzteren sich in den Jahren 1862 und 1863 konstant erhielt. Karmrodt's Untersuchungen ergeben ausser den Daten zur Beurtheilung der verschiedenen untersuchten Sorten die Andeutung, dass der Bau der Kartoffelschale für die Erkrankung der Knollen von Einfluss ist, indem eine dickere, rauhe Schale dieselben vor der Infektion zu schützen scheint. Auch die Entwickelung des Krautes und die Beschaffenheit desselben scheint hierbei mit von Einfluss zu sein. Mehrere verbreitete Unkräuter analysirte Anderson. Die Analysen lehren, dass die Unkräuter dem Erdboden sehr beträchtliche Mengen von Kali und Phosphorsäure entziehen. Für den Landwirth ergiebt sich hieraus die Nothwendigkeit, seine Aecker möglichst rein zu erhalten und die ausgegäteten Unkräuter dem Dünger einzuverleiben, um ihre werthvollen Bestandtheile dem Boden zurückzugeben.

Weitere Aschenanalysen liegen vor von dem Sandhafer (Wicke), der Nymphaea alba (Zschiesche), der Elodea canadensis (derselbe) und den Nadeln verschiedener Koniferen (Karmrodt). Wicke sammelte interessante Thatsachen über den Kupfergehalt verschiedener Pflanzen; er ist geneigt, das Kupfer als einen steten Bestandtheil aller Pflanzen anzusehen. Thallium ist von Böttger in verschiedenen Pflanzen und Pflanzenstoffen nachgewiesen worden. Béchamp fand in den Früchten von Gingko biloba eine ganze Anzahl von Säuren aus der Fettsäurereihe; auch in den Blüthen von Satyrium hircinum ist nach Chantard eine fette Säure (Capronsäure) enthalten. Ein neues Pigment, die Chrysinsäure, fand Piccard in den Pappelknospen. Stein glaubte auch in der Wandflechte einen neuen Farbstoff entdeckt zu haben, welcher sich jedoch mit der Vulpinsäure identisch erwies. Hlasiwetz und Barth gewannen aus dem Ammoniak- und Galbanumgummi einen neuen Farbstoff, das Resorcin. Julius Sachs machte die interessante Beobachtung, dass das Inulin durch langsames Verdunsten seiner wässrigen Lösung oder durch Behandlung derselben mit Spiritus sehr leicht in Sphärokrystallen erthalten werden kann. Die Löslichkeit der Stärke, welche endgültig festgestellt zu sein schien, wurde neuerdings von Kabsch wieder in Abrede gestellt, von Jessen jedoch aufrecht erhalten.

Nobbe fand durch Entlaubungsversuche an Kartoffel- und Topinambourpflanzen die bereits aus früheren Untersuchungen bekannte Thatsache bestätigt, dass die chlorophyllhaltigen Blattorgane der ursprüngliche Bildungsheerd der Stärke und des Inulins sind. Er fand, dass die Bildung dieser Reservestoffe und die Entwickelung der zu ihrer Aufnahme bestimmten Organe um so mehr beeinträchtigt wird, je früher und öfter die Laubentnahme stattfindet. Die vorzeitige Entnahme eines Theiles der angesetzten Knollen bewirkte, dass die zurückgebliebenen sich um so üppiger entwickelten. Die Untersuchungen Vogl's über den Bau der Wurzel des Löwenzahns ergeben einen interessanten Zusammenhang der Pektinstoffe mit der Zellmembran. Je weniger wir noch über die Bestimmungen der Pektinstoffe zum Pflanzenleben wissen, um so dankbarer ist jede darauf bezügliche Andeutung aufzunehmen. In der Löwenzahnwurzel giebt nach Vogl die Pektinmetamorphose der Zellstoffmembranen der Leitzellen (Siebzellen) Anlass zur Entstehung der Milchsaftgefässe. — Nobbe's schätzenswerthe Untersuchung über den Zusammenhang des Exterieurs der Kartoffelknollen mit dem Stärkegehalt ergab, dass im Allgemeinen rothgefärbte Knollen mit derbem Fleische, fester Rinde, tiefliegenden Knospenaugen und stark entwickeltem Blattkissen sich durch Stärkereichthum auszeichnen. Ein konsistenter klebriger Reibeschaum scheint ebenfalls auf hohen Stärkegehalt hinzudeuten, die Gesammtform der Knollen, sowie die Farbe des Fleisches einen erheblichen Unterschied im Stärkegehalte dagegen nicht zu bedingen. Gris kommt in Folge neuerer Untersuchungen auf die frühere Ansicht der Pflanzenphysiologen zurück, dass die Spiralgefässe der Pflanzen zur Säfteleitung dienen. Die Wurzelbildung der Getreidepflanzen studirte Hellriegel an Topfgewächsen, und schliesst aus seinen Beobachtungen, dass die Hauptentwickelung der Wurzeln bei den einjährigen Pflanzen nicht viel unter die Ackerkrume hinabreicht, wenn auch unter günstigen

Umständen die Wurzeln, wie mehrfach beobachtet wurde, sich bis mehrere Fuss in den Untergrund hinein erstrecken. Die beträchtliche Ausdehnung des Wurzelsystems bei Hellriegel's Versuchen beweist übrigens, wie sehr die Pflanze bestrebt ist, durch grösstmögliche Ausdehnung der ernährenden Organe dem Boden die möglich grösste Menge von Nährstoffen zu entziehen, wobei umgekehrt auch wieder der Gehalt des Bodens an Nährstoffen, also die Zuführung dieser zu den Pflanzen, die Wurzelentwickelung sehr wesentlich beeinflusst. Mit der Periode des Schossens scheint das Wachsthum der Wurzeln beendet zu sein, wenigstens war bei den Topfpflanzen in der späteren Lebensperiode eine Zunahme des Wurzelsystems nicht mehr zu beobachten.

In dem Abschnitte „Keimung" haben wir zunächst Hoffmann's hierauf bezügliche Untersuchungen mitgetheilt, Hierbei wurde beobachtet, dass im Allgemeinen die Wassermengen, welche die Samen der verschiedenen landwirthschaftlichen Kulturpflanzen aus einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre aufnehmen, nur gering sind. Weit grössere Mengen vermögen die Samen endosmotisch beim Aufquellen aufzusaugen; hierbei dauert dic Wasseraufnahme bis zur Keimung fort. Das Aufquellen des Samens in Wasser hatte eine Beschleunigung der Keimung und eine raschere Entwickelung der Pflanzen in ihrer ersten Jugendperiode zur Folge, im späteren Alter trat aber dieser Vortheil zurück. Auch über die zweckmässige Tiefe der Unterbringung der Samen sind von Hoffmann Versuche ausgeführt, deren Resultate jedoch wohl kaum einer Verallgemeinerung fähig sind, da Bodenbeschaffenheit, Bodenbearbeitung, Witterung etc. hierbei einen grossen Einfluss ausüben müssen. Im Allgemeinen vertragen die Samen eine um so stärkere Bedeckung mit Erde, je grösser sie sind. — Lea machte die Beobachtung, dass das Ozon die Keimung anfänglich beschleunigt, dagegen die spätere Entwickelung der Keimpflanzen verlangsamt. Sehr auffällig erscheint die Bemerkung Lea's, dass die in ozonhaltiger Luft entwickelten Keimpflanzen von Weizen eine Menge Wurzeln vertikal in die Luft getrieben haben sollen. In reiner Kohlensäure fand keine Keimung statt, ein Resultat, welches allenfalls vorauszusehen war, da beim Keimen Oxydationsprozesse vor sich gehen, zu denen die Absorption von Sauerstoff aus der Luft erforderlich ist. Von Artus wird als Beförderungsmittel der Keimung alter Sämereien das Glycerin empfohlen.

Nach den Untersuchungen von Sachs werden die unter dem Einflusse des Lichtes gebildeten Stärkekörnchen in dem Chlorophyll der Blätter wieder aufgelöst, wenn die Pflanze oder nur ein Theil derselben dem Lichte auf längere Zeit entzogen wird. Dem Verschwinden der grünen Farbe der Blätter geht die Wiederauflösung der Stärkeeinschlüsse voraus. Sachs folgert daraus, dass auch unter den natürlichen Verhältnissen in den grünen Blättern ein periodischer Wechsel in der Stärkebildung (am Tage) und theilweisen Wiederauflösung (bei Nacht) stattfindet, wobei jedoch die Neubildung am Tage stärker ist, als die nächtliche Auflösung. Sachs ist geneigt anzunehmen, dass die wieder aufgelöste Stärke durch die Blattstiele dem Stamme zufliesst, um sich da zeitweilig abzulagern und später als Material zu Neubildungen zu dienen. Weitere Untersuchungen von Sachs

zeigen, dass die Wirkung der Lichtstrahlen auf das Ergrünen der Pflanzen wie auf die Gasabscheidung nicht proportional ist ihrer Wirkung auf Chlorsilber. Dagegen trat die heliotropische Krümmung der Pflanzen dem einfallenden Lichte entgegen im blauen (chemisch wirksamen) Lichte rasch ein, im orangen (chemisch unwirksamen) blieben die Stengel völlig grade. Im blauen Lichte fand keine, im orangen nur eine sehr schwache Entwickelung der Pflanzen über die Keimungsperiode hinaus statt. Das Ergrünen etiolirter Pflanzen ist indessen nicht allein vom Lichte, sondern auch von dem Temperaturgrade abhängig. Die Minimaltemperatur, bei welcher noch das Ergrünen eintritt, scheint mit dem Keimungsminimum zusammenzufallen. Selbst bei den Gymnospermen, welche auch im Dunkeln den grünen Farbstoff ausbilden, ist nach Böhm's Versuchen, welche Sachs bestätigt, ein gewisser Temperaturgrad hierzu erforderlich. Boussingault's Untersuchungen bestätigen die Behauptung von Sachs, dass bei den im Dunkeln gezogenen Pflanzen keine Kohlenstoffassimilation eintritt, im Gegentheile dauern bei Lichtabschluss die bei der Keimung stattfindenden Oxydationsvorgänge so lange fort, als die Samen den hierzu erforderlichen Kohlenstoff und Wasserstoff zu liefern vermögen. Hierdurch tritt ein beträchtlicher Stoffverlust ein, welcher den Kohlenstoff und die Elemente des Wassers betrifft, ein Verlust an Stickstoff und begreiflicherweise auch an Mineralstoffen tritt dagegen nicht ein. Von den näheren Bestandtheilen des Maiskornes wird bei der Keimung zunächst die Stärke aufgelöst und in Zucker übergeführt, auch das fette Oel wird rasch zersetzt, dafür bildet sich selbst im Dunkeln Cellulose in der Pflanze. Die stickstoffhaltigen Stoffe gehen bei der Keimung zum Theil in Asparagin über. Nach Cloëz vermögen die bunten Blätter nur nach Massgabe ihres Chlorophyllgehalts die Kohlensäure zu zersetzen, während den chlorophyllfreien Blatttheilen dies Vermögen abgeht; diese Thatsache war übrigens schon Senebier bekannt. Auch bei den reifen Früchten findet nach Cahours eine Art Respirationsprozess statt, nämlich eine Aufnahme von Sauerstoff und Ausgabe von Kohlensäure. Durch Licht und Wärme wird die Kohlensäurebildung befördert, sie findet jedoch auch in einer sauerstofffreien Atmosphäre statt, woraus Cahours auf einen in den Früchten stattfindenden Gährungsprozess schliesst. Chatin schreibt die Kohlensäureentwickelung der Zersetzung von Gerbstoff zu und stellt die Gährung in Abrede. Fremy glaubt dagegen, dass beide Prozesse, Oxydation und Gährung, nach einander stattfinden, indem zunächst der Gerbstoff und die Fruchtsäuren zersetzt werden und endlich beim Teigigwerden der Früchte durch eintretende Gährung auch der Zucker sich zersetzt, worauf mit der Bräunung der stickstoffhaltigen Zellmembranen die Zerstörung der Zellen selbst beginnt.

Nach Knop's umfassenden Untersuchungen über die Ernährung der Pflanzen ist das ganze Pflanzengewebe mit kohlensäurehaltiger Luft erfüllt, deren Sauerstoffgehalt in den oberirdischen Theilen nicht viel von dem der atmosphärischen Luft abweicht, in den Wurzeln aber sehr beträchtlich geringer ist. Die Wurzeln der Pflanzen geben stets Kohlensäure aus, in der Nacht mehr, als am Tage, wo die Kohlensäureausscheidung zuweilen

ganz aufhört. Dieser Kohlensäureausscheidung durch die Pflanzenwurzeln schreibt Knop eine wesentliche Rolle bei der Ernährung der Pflanzen zu, indem dadurch Anlass zur Auflösung von Mineralbestandtheilen gegeben wird, doch können hierbei auch andere nicht flüchtige organische Säuren, sowie die von den Pflanzen ausgeschiedenen Salze mitwirken. Den Vorgang der Aufnahme der mineralischen Nährstoffe durch die Wurzeln der Pflanzen hält Knop zur Zeit noch nicht für erklärlich, er glaubt nur, dass die rein physikalische Endosmose und durch Konzentrationsdifferenzen bedingte Diffusion keineswegs zur Erklärung dieses Vorganges ausreicht. Bei einer anderen Arbeit fand Knop die Verdunstung von Wasser bei allen Blättern ohne besonders dichtes Gewebe und bei frischen Wurzeln sehr bedeutend, geringer dagegen bei Zweigen, Früchten, Zwiebeln und Knollen, welche durch ihre äussere Bekleidung geschützt werden. Die Grösse der Verdunstung ist bei Blättern in erster Linie von der Ausdehnung der Verdunstungsfläche und erst in zweiter Reihe von der Natur derselben abhängig. Moose und Flechten besitzen die Fähigkeit, den Wasserdampf der atmosphärischen Luft zu kondensiren, den Blättern höher organisirter Pflanzen geht dies Vermögen ab, ihnen kommt der Wasserdunst der Luft nur indirekt durch Vermittelung des Erdbodens zu Gute, dagegen vermögen sie flüssiges Wasser auch direkt aufzunehmen. — Fürst Salm-Horstmar schliesst aus seinen Untersuchungen über die zur Fruchtbildung des Weizens erforderlichen Mineralstoffe, dass der Lepidolith von Rozena die spezifisch hierzu erforderlichen Stoffe enthält. Bekanntlich enthält dieser Lepidolith Rubidium, Cäsium und Thallium. Nach Birner ist weder Cäsion, Rubidion, noch Lithion im Stande, die Rolle des Kalis in dem Lebensprozesse der Haferpflanze zu vertreten.

Ueber den Zeitpunkt, in welchem die Assimilation von Nährstoffen seitens der Pflanzen sich beendet, gehen die Ansichten noch sehr auseinander. Pierre nimmt an, dass das Getreide schon mehrere Wochen vor der Reife aufhört Kohlensäure zu absorbiren, und dass auch durch die Wurzeln später nur noch Phosphorsäure aufgenommen wird. Fittbogen schliesst dagegen aus seinen Untersuchungen, dass die Pflanze (Hafer) bis zur völligen Reife hin an organischer Substanz und Aschenbestandtheilen zunimmt, die Zunahme jedoch um so geringer wird, je mehr sich die Pflanze dem Abschlusse ihres Lebenszyklus nähert. Bei beiden Untersuchungen wurde in der späteren Vegetationszeit eine Wanderung der Nährstoffe aus den Wurzeln nach den oberirdischen Theilen und namentlich den Aehren beobachtet. Siegert macht dagegen die Zunahme der Körner bei der Reife noch von der Wurzelthätigkeit abhängig. Bei den früheren Untersuchungen von Stöckhardt*), Arendt**) und Brettschneider***) über die Lebensvorgänge der Haferpflanze ergab sich eine kontinuirliche Zunahme der Pflanzenmasse wie auch des Aschengehaltes bis zur Reife. Eine besonders reichliche Aufnahme von Phosphorsäure während der Blüthe

*) Der chemische Ackersmann. 1855. S. 117.

**) Die landw. Versuchsstationen. B. 1, S. 31.

***) Journal für praktische Chemie. Bd. 76, S. 193.

und Fruchtbildung wurde auch bei diesen Untersuchungen beobachtet. — Weinhold, welcher schon früher über die Uebereinstimmung der Zusammensetzung von Pflanzenaschen mit derjenigen des Erdbodens, in welchem die Pflanzen gewachsen waren, bei einem Kulturboden Versuche ausgeführt hat, untersuchte jetzt die spontane Vegetation eines Waldbodens. Die Aschen dieser Pflanzen zeichneten sich alle durch einen reichen Gehalt an Kali und Phosphorsäure und durch geringen Kieselsäuregehalt aus. Die Erde besass einen ziemlich hohen Phosphorsäuregehalt, der Kaligehalt war dagegen kein ungewöhnlich hoher, was Weinhold zu der Annahme veranlasst, dass das Kali in dem Erdboden in leicht aufnehmbarer Form vorhanden sein müsse. Der Gehalt des Erdbodens an löslicher Kieselsäure war gering. Es scheint sich hiernach zu bestätigen, dass die Zusammensetzung der Asche der spontanen Vegetation eines Bodens einigen Anhalt für die Beurtheilung desselben ergiebt. Eine Untersuchung von Hoffmann über die Zusammensetzung der zum Samenbau dienenden Rüben lieferte das Ergebniss, dass mit der fortschreitenden Vegetation der Zuckergehalt des Saftes ab- und der Aschengehalt dagegen zunimmt. Leider ist die Untersuchung nicht vollständig durchgeführt. Von Anderson liegt eine umfassende Arbeit über die Zusammensetzung der Kartoffelpflanze in den verschiedenen Wachsthumsperioden und bei verschiedener Düngung vor. Es stellt sich hierbei zunächst ein bedeutender Einfluss des Düngers auf die Entwickelung der Knollen während der zweiten Hälfte ihrer Vegetationszeit heraus: während sich das Gewicht der ungedüngten Kartoffeln in dieser Zeit nur ungefähr um ein Drittel vermehrte, betrug die Zunahme bei den mit Guano und Superphosphat gedüngten mehr als das Doppelte des Anfanggewichts. Weniger beträchtlich steigerte sich die Knollenernte durch die Stallmistdüngung. Auf die prozentische Zusammensetzung der Knollen hatte die Düngung in dem reichen Lande wenig Einfluss, hervortretender war derselbe in den Bodenarten, welche an sich den Pflanzen nur wenig Nährstoffe zu bieten vermochten. Hier beeinträchtigte die Düngung die Qualität. Leider verliert die Arbeit dadurch an Werth, dass die zu den Untersuchungen benutzten Kartoffeln von der Fäule heimgesucht wurden. Aus Weinhold's Untersuchung des Futterkrautes ergiebt sich das für praktische Zwecke zu beachtende Resultat, dass gegen das Ende des ersten Vegetationsjahres der Gehalt an Stickstoff in den oberirdischen Pflanzentheilen abnimmt, wahrscheinlich weil sich die Proteïnstoffe in der Wurzel anhäufen. Man wird daher das zur Verfütterung bestimmte Kraut vortheilhaft etwas früher als gewöhnlich ernten müssen, wenn auch der Gesammtertrag sich bei längerem Hinausschieben der Ernte noch etwas erhöht. Th. Siegert fand, dass lange vor der Reife geerntete Körner, wenn sie in den Aehren aufbewahrt werden, an organischer Substanz und Asche zunehmen, wahrscheinlich durch vollständigere Ausbildung der kleineren Körner. Etwas weiter entwickelte, doch noch milchige Körner zeigen dagegen keine Zunahme mehr. Auf dem Felde trat jedoch auch in den späteren Perioden noch eine Vermehrung des Gewichtes ein, woraus Siegert folgert, dass noch während des Reifens der Samen Stoffe von der Wurzel aufgenommen und den Aehren zugeführt werden. Von Gohren stellte

sich die interessante Frage: in welchem Verhältniss Quantität und Qualität einer Weizenernte zu einander stehen. Er ermittelte, dass mit dem grösseren Erntequantum in der Regel auch die grössten und stärkereichsten Körner geerntet werden, der relative Gehalt an Proteinsubstanzen dagegen zu den Erträgen in keinem Verhältniss steht, sich aber nach der Art der Düngung richtet. Von Liebig ist geneigt anzunehmen, dass zwischen dem Gehalte an Wasser und organischer Substanz in den Blättern und Knollen der Kartoffelpflanze ein einfaches Verhältniss besteht, so zwar, dass dem an Wasser reicheren Kraute an Trockensubstanz reichere Knollen entsprechen. Eine weitere Schlussfolgerung Liebig's aus seinen Versuchen ist die, dass in einem an Nährstoffen reichen Boden diese unter Umständen durch ungleichmässige Vertheilung nicht vollständig zur Wirkung kommen können, was bewirkt, dass eine weitere Zuführung von Mineralstoffen die Erträge zu erhöhen vermag. Das Hauptinteresse an den Liebig'schen Untersuchungen erregt aber die daraus gefolgerte Abhängigkeit der Kartoffelkrankheit von dem Gehalte des Erdbodens an mineralischen Pflanzennährstoffen. Liebig behauptet, dass eine in unzureichender Menge und in unrichtigem Verhältnisse sattfindende Zufuhr von Pflanzennährstoffen die Kartoffelfäule begünstigt, umgekehrt eine rationelle Düngung dieselbe zu verhindern vermag. Auch die Traubenkrankheit und die Seidenraupenkrankheit führt Liebig auf eine anomale Ernährung des Weinstocks und des Maulbeerbaumes zurück. Ueber die Art und Weise der Aufnahme der Pflanzennährstoffe folgert Stohmann aus dem Ergebnisse seiner Kulturversuche in mit Nährstoffen imprägnirtem Torf, dass die Pflanzen unter normalen Verhältnissen ihre Nahrung nicht aus den im Erdboden zirkulirenden Lösungen, sondern „unter Vermittelung des Wassers direkt“ aus der Ackerkrume aufnehmen und dass diese die ihr in Lösung zugeführten Nährstoffe in unlösliche durch Wasser nicht auswaschbare Verbindungen verwandelt. Haberlandt beobachtete, dass die aus südlicheren Gegenden bezogenen Samen sich meistens rascher entwickeln, theilweise auch qualitativ bessere Ernten ergeben, als die aus höheren Breitegraden stammenden. Erstere liefern mehr Samen, letztere dagegen mehr Stroh und Stengeltheile. Für Lein, sowie auch für Hafer und Gerste, empfiehlt Haberlandt das Saatgut aus nördlicheren Gegenden zu beziehen. Die interessante Fage: wie sich die Pflanzen gegen metallische Gifte verhalten ist neuerdings von Daubeny und von Gorup-Besanez studirt worden. Es scheint aus den Ergebnissen dieser Untersuchungen hervorzugehen, dass die Wurzeln der Pflanzen bis zu einem gewissen Grade die Fähigkeit besitzen, die giftigen Metallverbindungen zurück zu weisen.

In dem Kapitel „Pflanzenkrankheiten“ haben wir zunächst die umfassenden Untersuchungen von Grouven und Schacht über eine Krankheit der Zuckerrüben, welche sich durch rasches Verfaulen derselben in den Miethen kund giebt, mitgetheilt. Die praktische Erfahrung, dass diese Kalamität sich vorzugsweise an Rüben von sog. rübenmüden Feldern zeigt, scheint anzudeuten, dass eine fehlerhafte Ernährung der Rüben durch zu geringe Aufnahme von Stickstoff, Kali, Phosphorsäure und Magnesia

die Ursache derselben ist, mikroskopische Schmarotzergewächse sind nicht als primäre Ursache der Krankheit anzusehen. Die Krankheit betrifft nach Grouven besonders die Zellsaftbestandtheile (Zucker und sonstige stickstofffreie Extraktstoffe), sie äussert sich durch Wasserreichthum und Proteïnarmuth des Saftes, massenhafte Markbildung bei abnormer Aschenarmuth, Reichthum an Extraktivstoffen und unrichtige Vertheilung der Proteïnstoffe auf Marksubstanz und Saft. Als Abhülfsmittel empfiehlt Grouven: Einschränkung des Rübenbaus und Bereicherung des Bodens, namentlich des Untergrundes mit Pflanzennährstoffen. Auch Schacht sieht die bei der Rübenfäule auftretenden Fadenpilze nur als eine secundäre Erscheinung, die Düngung und die Witterungsverhältnisse dagegen als die eigentliche Ursache derselben an. Er unterscheidet drei Formen (Stadien ?) der Krankheit, die sich durch das Verschwinden des Zuckers und durch Auftreten von Gummi oder Pektin oder von Stärkemehl charakterisirt. — Die im Auftrage der landwirthschaftlichen Kuratelbehörde von den Akademien und Versuchsstationen in Preussen ausgeführten Untersuchungen über die Kartoffelkrankheit lehren, dass eine frühzeitige Entfernung des Krautes in der Regel den Knollenertrag in quali et quanto benachtheiligt und zwar um so mehr, je früher sie geschieht und in je gesünderem und lebhafter vegetirendem Zustande noch das Kraut beim Entfernen sich befindet. Ueber den Einfluss der Entlaubung als Schutzmittel gegen die Uebertragung des Kartoffelpilzes von den Blättern auf die Knollen haben die Untersuchungen kein sicheres Resultat ergeben, da die Krankheit an vielen Versuchsorten ganz ausblieb und an den anderen die Unterschiede in dem prozentischen Gehalte der Ernte an erkrankten Knollen nur unbedeutend waren. Auch der Erfolg der Versuche, bei welchen eine Tödtung des Pilzes durch giftige oder beizende Mittel herbeigeführt werden sollte, ist zweifelhaft, jedoch zu weiteren Versuchen ermunternd. Birnbaum behauptet, dass die rechtzeitige Entfernung des Kartoffelkrautes vor der Krankheit schützt und dabei die Knollenernte nicht nur nicht benachtheiligt, sondern sogar erhöht, welches letztere nach den oben mitgetheilten Untersuchungen von Nobbe ued Sachs über die Funktion der Blätter undenkbar ist. Bei der Düngung mit Knochenmehl wurden überall nur gesunde Knollen geerntet, was ohne Frage nur Zufall war, da anderswo die Kartoffelfäule sich auch bei Knochenmehldüngung gezeigt hat. Bei den Versuchen von Lindemann reduzirte das Abschneiden des Krautes den Knollenertrag auf etwa zwei Drittheile, auch Baldus*) beobachtete einen nachtheiligen Einfluss dieser Operation auf den Ertrag. Von Gohren fand bei seinen Versuchen die Liebig'sche Ansicht, dass eine mangelhafte Ernährung der Kartoffelpflanze die Krankheit bedingt, nicht bestätigt, indem gerade die höheren Erträge ein ungünstiges Verhältniss zwischen kranken und gesunden Knollen ergaben. Den Grund des Umsichgreifens der Krankheit sucht von Gohren zwar auch im Erdboden, aber nicht in einer Erschöpfung desselben an Mineralstoffen, sondern darin, dass die Bedingungen, welche eine üppige Entwickelung der Kartoffel bewirken, auch die Ent-

*) Mitth. der Petersburger ökonom. Gesellschaft. 1864. S. 34.

wickelung des Schmarotzerpilzes begünstigen. Namentlich scheint ein grösserer Feuchtigkeitsgehalt des Erdbodens die Pilzentwickelung zu fördern und mehr als die Düngung. Von Gohren hält deshalb an der bisher gültigen Ansicht fest, dass die Peronospora infestans die alleinige primäre Ursache der Kartoffelfäule sei. Die oft beobachtete Erscheinung, dass Leuchtgasleitungen in Alleen den Bäumen schaden, erklärt sich nach Girardin's Untersuchung dadurch, dass sich der Erdboden durch das aus den Undichtheiten der Röhren entweichende Gas mit brennlich-öligen und ammoniakalischen Stoffen imprägnirt. Auch der Steinkohlenrauch von Ziegelöfen*), namentlich aber der sogenannte Hüttenrauch wirken auf die in der Nähe befindlichen Pflanzen schädlich ein. Um einen Begriff von der üblen Lage zu geben, in welcher sich die Pflanzen in der Nähe von Hüttenwerken befinden, theilten wir die Angaben über die kolossalen Mengen von Schwefelsäure und arseniger Säure mit, welche in den neu errichtete Auffangevorrichtungen der Muldener Schmelzhütten bei Freiberg im Laufe eines Jahres gewonnen wurden.

In dem Kapitel der Pflanzenkultur in wässrigen Nährstofflösungen begegnen wir den höchst schätzenswerthen Arbeiten von Nobbe und Siegert, Knop, Wolf, Stohmann, Kühn und Rautenberg. Bezüglich der geeignetsten Konzentration der Nährstofflösungen fanden Nobbe und Siegert, dass bei Chiligerste ein Salzgehalt der Flüssigkeit von 3 p. m. und bei Buchweizen von 5 p. m. die günstigsten Resultate liefert. Da die Nährstofflösungen während der ganzen Dauer der Vegetation nur einmal erneuert wurden und ihr Salzgehalt sich jedenfalls mittlerweile sehr geändert hatte, so dürfte anzunehmen sein, dass bei öfterer Auffrischung eine noch mehr verdünnte Lösung ausgereicht haben würde. Höhere Konzentrationen beeinträchtigen die Entwickelung und geben Anlass zu Salzeffloreszenzen. Dieselben Experimentatoren wiederholten ihre früheren Untersuchungen über die Rolle des Chlors als Pflanzennährstoff. Sie fanden hierbei ihre frühere Ansicht, dass für die Buchweizenpflanze (wahrscheinlich für alle höher organisirten Pflanzen) das Chlor als ein wesentlicher Pflanzennährstoff anzusehen ist, vollständig bestätigt. Der Einfluss des Chlors tritt besonders bei der Fruchtbildung hervor, obgleich der Same nur Spuren von Chlor enthält, und ist weder durch Kohlensäure noch durch Schwefelsäure zu ersetzen. Nur Chlorkalium und Chlorkalcium zeigten einen günstigen Einfluss auf die Pflanzen, Chlornatrium und Chlormagnesium beförderten dagegen die Vegetation wenig oder gar nicht. Die Untersuchungen von Knop und seinen Mitarbeitern bezogen sich auf die Aufnahme von Mineralstoffen durch das Gewebe der Pflanzen. Wir entnehmen hieraus, dass die Aufnahmevorgänge verschieden sind, je nachdem man mit quellenden Samen, mit lebenden, aber nicht assimilirenden Pflanzen, oder mit Gewächsen operirt, welche ihr Gewicht vermehren. Das Saussure-sche Gesetz, nach welchem die Pflanzen aus Lösungen von Salzen verdünntere Flüssigkeiten, d. i. verhältnissmässig mehr Wasser als Salz aufnehmen, erleidet nach den Ergebnissen der Versuche mannigfache Aus-

*) Journal für Landwirthschaft. 1864. S. 57.

nahmen. Bei den Samen hat dasselbe jedoch Geltung für Salzlösungen von einer über 2,5 bis 5,0 p. m. hinausgehenden Konzentration, verdünntere Lösungen von 0,5 bis 1 p. m. werden dagegen unverändert aufgesogen. Unter Umständen nimmt die Pflanze sogar mehr Salz auf, als dem mit aufgenommenen Wasser entsprechen würde; derartig verhalten sich die Kalksalze, aus denen sich in den quellenden Samen Kalk niederschlägt. Salpetersaures Ammoniak wird auffälligerweise bei jeder Konzentration bis zu 5 p. m. in dem Verhältnisse aufgenommen, in welchem es die Lösung darbietet. Auch die lebende Pflanze nimmt nach Wolf's Untersuchungen aus hoch konzentrirten Lösungen einfacher Salze verdünntere Flüssigkeiten auf, aus sehr geringhaltigen (0,5 p. m.) dagegen im Verhältniss mehr Salz als Wasser. Chemische Zersetzungen treten bei der Aufnahme von Salzen nicht ein. Das mit einer bestimmten Wassermenge aufgenommene Salzquantum ist von der ungleichen Durchgangsfähigkeit der verschiedenen Salze abhängig, am leichtesten diffundirt das salpetersaure Ammoniak, am schwersten im Allgemeinen die schwefelsauren Salze. Die beiden Versuchspflanzen zeigten jedoch nicht überall ein gleiches Verhalten. Die Pflanze besitzt das Vermögen, Salze in ihren Organen anzusammeln, ohne dieselben sogleich für ihre Lebenszwecke zu verbrauchen. Die Konzentration des Zellsaftes kann eine weit höhere sein, als die der äusseren Flüssigkeit, ohne dass eine Ausgleichung stattfindet. Endlich ergiebt sich als Schlussresultat, dass der Eintritt der Salze in das Pflanzengewebe nicht auf blosser Membrandiffusion beruhen kann. Aus den Versuchen von Stohmann, Rautenberg und Kühn wird geschlossen, dass das Ammoniak als Pflanzennährstoff entbehrlich ist und durch Salpetersäure ersetzt werden kann. Die Kieselsäure, das Eisen und die Schwefelsäure sehen diese Experimentatoren dagegen im Gegensatze zu Knop als wirkliche Pflanzennährstoffe an. Nobbe und Stohmann ist es gelungen, die Kartoffelpflanze in wässerigen Nährstofflösungen zu kultiviren und zum Knollenansatze zu bringen. Ersterer zog seine Pflanzen aus Samen, während Stohmann's Pflanzen aus Keimen hervorgingen. Der für physiologische Zwecke viel versprechenden Methode der Pflanzenkultur in wässerigen Salzlösungen ist dadurch eine allgemeinere Anwendung verliehen worden.

Literatur.

Der praktische Rübenbauer von Dr. J. J. Fühling. 2. Aufl. Bonn, 1864.

Beiträge zur Frage über die Akklimatisation der Pflanzen und den Samenwechsel von Prof. Friedr. Haberlandt. Wien, 1864.

Ueber Pflanzenernährung, Bodenerschöpfung und Bodenbereicherung von Prof. Schultz-Schultzenstein. Berlin, 1864.

Die Pflanze und ihr Leben von Dr. M. J. Schleiden. 6. Aufl. Leipzig, 1864.

Ueber die Interzellularsubstanz und die Milchsaftgefässe in der Wurzel des Löwenzahns von Vogl. Wien.

Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze von Dr. A. de Bary. Frankfurt a. M., 1864.

Ueber die Wirkungen des Arseniks auf Pflanzen von Dr. Geo von Jäger. Stuttgart, 1864.

Untersuchungen über das Protoplasma und die Kontraktilität von Dr. W. Kühne. Leipzig.

Die Ernährung der Pflanzen von Dr. W. Schumacher. Berlin.

Die Physik in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Pflanzenphysiologie von Dr. W. Schumacher. 1. Band. Berlin, 1864.

Untersuchungen über die Entwickelung des Farbstoffes in Pflanzenzellen von Dr. Ad. Weiss. Wien, 1864.

Ueber Morin, Maclurin und Quercitrin von H. Hlasiwetz und L. Pfaundler. Wien, 1864.

Der Fruchtwechsel und seine Bedeutung von Th. Themann. Bonn, 1864.

Abhandlungen aus dem Gebiete der Mykologie von Dr. H. F. Bonorden. Halle, 1864.

Die Krankheiten der Kulturpflanzen von Dr. W. Löbe. Hamburg, 1864.

Beiträge zur Kenntniss der Flächenskelette der Farrnkräuter von Prof. Dr. Const. Ritter von Ettlingshausen. Wien.

Ueber kugelförmige Zellenverdickungen in der Wurzelhülle einiger Orchideen von Dr. H. Leitgeb. Wien.

Bodenbearbeitung.

Ueber Bodenlüftung.

A. Stöckhardt*) berichtete über die Erfolge, welche bei der Fortsetzung seiner Versuche über den Einfluss der Bodenlüftung auf das Pflanzenwachsthum in den Jahren 1861 bis 1863 erzielt wurden. Zur Orientirung über die vorliegenden Versuche theilen wir nur mit, dass hierbei eine Landparzelle in geringer Tiefe mit einzölligen Drains belegt wurde, welche am oberen seichteren Ende durch eine Kniebeugung sich schornsteinförmig aus dem Erdboden erhoben. Zwei andere, zur Vergleichung dienende Parzellen blieben undrainirt, von diesen wurde die eine (No. II.) gleichmässig mit der drainirten Parzelle (No. I.) 20 Zoll tief gelockert, während die dritte (No. III.) nur 10 Zoll tief umgegraben wurde. — Im Jahre 1861 trugen die Versuchsfelder Hafer als dritte Frucht nach der Anlegung der Drainageeinrichtung: bei anhaltender trockener Witterung im Frühjahre entwickelte sich der Hafer nur dürftig, weshalb nach Eintritt von Regen eine Kopfdüngung von circa 1 Ctr. Guano per Morgen gegeben wurde. Durch diese Unterstützung erlangte der Hafer einen vorzüglichen Stand, sowohl betreffs der Grösse und Stärke der Halme, wie des Körneransatzes. Durch ein Versehen bei der Ernte wurde das Gewicht des Ertrages nicht ermittelt, augenscheinlich war aber der Ertrag der drainirten Parzelle an Körnern und Stroh wesentlich höher, als bei den beiden anderen nicht drainirten

*) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 22.

Parzellen. — Im Jahre 1862 wurden die Felder mit Lupinen bestellt und zwar die drainirte Parzelle zur Hälfte mit gelben und zur Hälfte mit blauen Lupinen; die nicht drainirte Parzelle No. II. (20 Zoll tief gelockert) wurde mit gelben, die dritte (10 Zoll tief gelockerte) Parzelle mit blauen Lupinen besäet. Die Lupinen wurden grün geerntet und ergaben per Morgen:

	Grüne Pflanzenmasse. Ctr.	Völlig trockene Pflanzenmasse. Ctr.
Gelbe Lupinen.		
Nr. I. Drainirte Parzelle	297,1	37,24
Nr. II. Nicht drainirte Parzelle	254,0	29,75
Mehrertrag der Parzelle I.	43,1	7,49
Blaue Lupinen.		
Nr. I. Drainirte Parzelle	292,4	47,78
Nr. II. Nicht drainirte Parzelle	215,7	39,91
Mehrertrag der Parzelle I.	76,7	8,47

Im Jahre 1863 trugen die Felder wiederum Winterroggen, welcher bis zum Frühjahre keine Unterschiede bemerkbar werden liess, später zeigte sich wieder die drainirte Parzelle den beiden anderen sehr überlegen.

Der Ernteertrag betrug per Morgen:

	Körner. Pfd.	Stroh u. Spreu. Pfd.	Zusammen. Pfd.
Nr. I. Drainirt, 20 Zoll tief gegraben	1078	2940	4018
Nr. II. Nicht drainirt, 20 Zoll tief gegraben	822	1857	2679
Nr. III. Nicht drainirt, 10 Zoll tief gegraben	676	1719	2395

Von den geernteten Körnern wurden das Scheffelgewicht und der Stickstoffgehalt bestimmt; es betrug

	das Gewicht 1 pr. Scheffels. Pfd.	der Stickstoffgehalt. Proz.
Von Nr. I. Drainirt	81,6	2,18
Von Nr. II. Nicht drainirt	79,7	1,83
Von Nr. III. Nicht drainirt	75,4	1,83

Uebereinstimmend mit den in den vorausgegangenen Jahren erzielten Resultaten ergiebt sich aus dem Ernteausfalle bei diesen Versuchen, dass auch hier wiederum eine vermehrte Zufuhr von atmosphärischer Luft zu dem Wachsthumsraume der

Wurzeln eine verstärkte Entwickelung und Ausbildung der Stengel- und Samengebilde herbeigeführt hat.

Die in den früheren Jahrgängen erhaltenen Resultate sind mitgetheilt: Chem. Ackersmann 1859, S. 232 (dieser Jahresbericht II. Jahrgang, S. 186) und Chem. Ackersmann 1861, S. 100 (Jahresbericht IV. Jahrgang, S. 161).

Ueber Bodengahre.

Ueber die sogenannte „Gahre“ des Erdbodens sind in neuerer Zeit mehrere lesenswerthe Aufsätze veröffentlicht, aus denen wir in Nachstehendem das Wichtigste kurz referiren. — Unter der Bezeichnung „Gahre“ hat man die durch geeignete Behandlung des Bodens erzielte, dem Gedeihen der Pflanzen möglichst günstige chemische und physische Beschaffenheit des Ackerlandes zu verstehen. Das Hauptmittel zur Herstellung dieses Zustandes ist natürlich die mechanische Bearbeitung des Bodens, wesentlich mitwirkend sind dabei die in dem Erdboden sich vollziehenden Zersetzungsprozesse, durch welche die unlöslichen Bodenbestandtheile sich in lösliche Pflanzennahrung umwandeln. Der Eintritt dieser Zersetzungsvorgänge wird beschleunigt durch die in Folge der mechanischen Lockerung des Erdbodens beförderte Aufnahme von Sauerstoff und Wasserdampf aus der Atmosphäre. Die äusseren Zeichen, durch welche der Eintritt der Gahre sich charakterisirt, sind nach W. von Laer*) folgende: Der Erdboden wird mürber, milder und elastischer, er dehnt sich aus, färbt sich dunkler und nimmt zuletzt, als Zeichen der vollendeten Gahre, durch Bedeckung mit einer eigenthümlichen moosartigen Vegetation eine grünliche Färbung an. Die Bedingungen für den Eintritt der Gahre sind dieselben, ohne welche überhaupt eine Zersetzung organischer Substanzen durch Fäulniss und Verwesung nicht eintritt, nämlich Anwesenheit von Feuchtigkeit, von atmosphärischem Sauerstoff und ein genügender Temperaturgrad. Die mechanische Bearbeitung des Bodens ist jedoch nur als Mittel zum Zwecke anzusehen, insofern hierdurch das Eindringen von Luft und Feuchtigkeit in den Erdbodén, wovon das Eintreten der Zersetzungsvorgänge abhängt, befördert wird. Unter Umständen kann ein unzeitiges Bearbeiten des Bodens nicht allein nutzlos sein, sondern sogar die angefangene Zer-

*) Die Ackergahre, die Brache und der Ersatz der Pflanzennährstoffe von W. v. Laer. 2. Auflage. Münster, bei E. C. Brunn.

setzung der organischen Bodenbestandtheile stören und in ihrem Laufe aufhalten. Neben der mechanischen Bearbeitung des Bodens sind auch alle diejenigen Massnahmen als Unterstützungsmittel der Bodengahre anzusehen, durch welche der Zutritt der Atmosphärilien zu dem Erdboden gefördert und einer zu starken Austrocknung desselben entgegen gewirkt wird. Als solche Massnahmen sind zu betrachten: Das Liegenlassen des Bodens über Winter in rauher Furche, das Obenaufbreiten des Düngers auf gepflügtes Land, die Bestellung des Landes mit schattengebenden Gewächsen (Erbsen, Wicken, Klee etc.), die Trockenlegung nassgründiger Aecker durch Drainage und die reine Brache. Eine ausreichende Zuführung organischer Substanzen (Stallmistdüngung, Gründüngung), welche der Zersetzung unterliegen und durch ihre Zersetzungsprodukte: Kohlensäure, Wasser, Ammoniak und Salpetersäure auch auf die mineralischen Bodenbestandtheile einen lösenden Einfluss ausüben, ist ein selbstverständliches Erforderniss für die Herstellung eines gahren Ackerbodens.

Es ist hieraus ersichtlich, dass man unter dem Begriff „Gahre" alle diejenigen chemischen und physischen Eigenschaften des Erdbodens zusammenfasst, welche zu einem gedeihlichen Wachsthum der Pflanzen erforderlich sind. In dieser Weise ist der Begriff schon früher von Agrikulturchemikern*) definirt worden, manche landwirthschaftliche Praktiker scheinen hierüber aber hisher noch im Unklaren gewesen zu sein, ja wohl ganz besondere geheimnissvolle Eigenschaften des Erdbodens darunter verstanden zu haben. — In Betreff der von v. Laer als Zeichen der vollendeten Gahre angegebenen Bedeckung des Bodens mit einer eigenen Art von moosartigen Pflanzen ist noch zu bemerken, dass das Auftreten solcher von anderen Seiten nicht beobachtet worden ist. — Zu vergleichen sind ausser der Schrift von v. Laer: Pinkert, die Gahre der Ackerkrume, Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1864. S. 373; R. Pohlenz, die Verangerung und Gahre des Feldes, Centralblatt für die gesammte Landeskultur. 1864. S. 369; Dr. Kreutinger, die Gahre oder Gährung des Ackers, Zeitschrift des landw. Vereins in Bayern. 1864. S. 347; die Gahre des Ackers, neue landw. Zeitung. 1864. S. 361.

Unterirdische Bewässerung.

C. Reitlechner**) berichtete über die Ergebnisse einer in Ungarisch-Altenburg angelegten unterirdischen Bewässerung, die günstig ausgefallen sind. Das Wasser wurde hierbei in grade Drainröhrenstränge geleitet, welche 8 bis

*) A. Stöckhardt, chemische Feldpredigten. II. Abtheilung, S. 168.

**) Allgem. land- und forstwirthschaftliche Zeitung. 1864. S. 50.

20 Zoll unter der Erdoberfläche lagerten und auf 100 Fuss Länge 5 Zoll Gefälle hatten. — Auf einem Rasenplatze waren die Drainstränge in 2 bis 3 Fuss Tiefe und 9 Fuss Entfernung gelegt, auch hier trat der Einfluss der unterirdischen Bewässerung bei eintretender Dürre deutlich hervor. Reitlechner nimmt an, dass die Wirkung der Bewässerungsröhren sich auf einen Radius von 6 bis 8 Fuss in einem lockeren Boden verbreitet, in nicht kapillarem Boden, wie in Geröll- oder Schotterboden hält er dagegen die Methode der unterirdischen Bewässerung für nutzlos.

Mit den Angaben Reitlechner's stimmen die Erfahrungen des Wiesenbaumeisters Knipp*) in Trier, welcher mehrere Ent- und Bewässerungsanlagen nach dem Petersen'schen Systeme ausgeführt hat, überein. Auch dieser empfiehlt, die einzelnen Drainzüge nur 3 bis 3½ Ruthen auseinander zu legen und den Bewässerungsdrains mindestens 1 Zoll Gefälle auf 10 Ruthen Länge zu geben. Aus dem Berichte des Verfassers ergiebt sich übrigens, dass der Kostenaufwand, welchen die Melioration erfordert, ein sehr beträchtlicher ist; derselbe schwankte bei den fünf von ihm ausgeführten Anlagen zwischen 28 Thlr. 10 Sgr. 6 Pf. bis 48 Thlr. 6 Sgr. 9 Pf. pro Morgen. Die bisherige Wirksamkeit der Meliorationen bestand hauptsächlich in der Trockenlegung der Wiesengründe und der hiermit verbundenen Zerstörung der sauren Pflanzen. Eine bereits im Jahre 1862 meliorirte Wiese von 2½ Morgen Grösse ergab im ersten Jahre nach der Melioration 42 Ctr. Heu und 28 Ctr. Grummet von verbesserter Qualität; im folgenden Jahre wurden 46 Ctr. Heu und 33 Ctr. Grummet geerntet.

Berieselung der Wiesen.

W. Schumacher**) weist darauf hin, dass die Berieselung der Wiesen nicht allein den Zweck hat, dem Wiesenboden und den Pflanzen Wasser zuzuführen, sondern dass hierbei auch die Zufuhr anorganischer in dem zur Berieselung dienenden Wasser gelöster Stoffe in Betracht komme. Das an pflanzennährenden Mineralstoffen reichste Wasser verdient daher den Vorzug bei der Verwendung zur Berieselung. Schumacher erörtert hierbei die Frage, in welcher Weise die gelösten Pflanzennährstoffe dem Wasser auf der Wiese am vollständigsten entzogen werden.

Wir verweisen endlich noch auf folgende Abhandlungen, deren Inhalt sich einer Reproduktion in dem vorliegenden Berichte entzieht.

*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Monatsheft. Bd. 44, S. 133.

**) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 163.

Ueber das Austrocknen des Ackerbodens und die Mittel, denselben bei trockener Witterung feucht zu erhalten von Bertrand. Landw. Zeitung für Westphalen und Lippe. 1864. S. 283.

Ueber Tiefkultur. Landw. Centralbl. für Deutschland. 1864. I. S. 193.

Die Tiefkultur von Grünfeld. Illustr. landw. Zeitung. 1864. S. 18.

Von der Brache. Böhmisches landw. Wochenblatt. 1864. S. 177.

What is to be done with our clay land? Gard. chron. 1864. S. 83.

Land-drainage and deep cultivation by W. Fyfe. Gard. chronicle. 1864. S. 1116.

Circularverfügung des Ministers für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten an sämmtliche landwirthschaftliche Centralvereine, betreffend die Drainkultur im preussischen Staate. Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 451.

Ueber eine antike Drainage. Ibidem S. 420.

Aphorismen über Wiesenbau von Dr. Dünkelberg. Ibidem S. 331.

Einige Worte über Wiesenkultur, hierzu ein Beleg aus der Praxis über die Kultur durch den Pflug von Ad. v. Engel. Der chemische Ackersmann. 1864. S. 193.

Der Kobylinski'sche Wiesenbau mit Grundwasser. Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 402.

Rückblick.

Die Zahl der Veröffentlichungen über die Bearbeitung des Bodens, welchen ein agrikultur-chemisches Interesse zukommt, ist diesmal nur gering. Wir haben in dieser Beziehung zunächst über die Resultate zu berichten gehabt, welche Stöckhardt bei einer Fortsetzung seiner Versuche über den Einfluss der Bodenlüftung auf das Gedeihen der Pflanzen erzielte. Uebereinstimmend mit dem Ergebnisse der früheren Jahrgänge, stellte sich hierbei wiederum heraus, dass durch die Erleichterung des Luftzutritts zum Erdboden die Entwickelung der Pflanzen sehr beträchtlich gefördert wird. Wie aus den früheren Mittheilungen Stöckhardt's hervorgeht, ist diese beobachtete Wirkung theils der durch den vermehrten Luftzutritt beschleunigten Zersetzung der unlöslichen Bodenbestandtheile zuzuschreiben, theils beruht dieselbe darauf, dass bei dem gelüfteten Boden das Vermögen, Wasserdampf (und stickstoffhaltige Verbindungen?) aus der Atmosphäre zu kondensiren, gesteigert ist. Diese Arbeiten Stöckhardt's geben hiernach einen wichtigen Beitrag für die Theorie der Drainage.

Ein Lieblingsthema der landwirthschaftlichen Journalistik war im verflossenen Jahre die Besprechung der Bodengahre. Wir haben aus den vorliegenden Veröffentlichungen das Wichtigste resumirt. Besondere neue Gesichtspunkte sind dadurch nicht aufgedeckt worden, doch enthalten die citirten Aufsätze viele beherzigenswerthe Fingerzeige, in welcher Weise der wünschenswerthe Zustand der Gahre im Ackerboden zu erzielen ist.

Ueber die durch unterirdische Bewässerung des Bodens erzielten Resultate liegen erst wenige Berichte vor, welche noch zu keinem endgültigen Schlusse berechtigen. Jedenfalls ist der Kostenaufwand, welchen

dies Verfahren erfordert, sehr beträchtlich, und es erscheint vor einer weiteren Empfehlung desselben um so mehr geboten, weitere Erfahrungen abzuwarten, als von manchen Seiten aus theoretischen Gründen die Nützlichkeit der Methode in Frage gestellt wird. So glaubt auch Vincent*), eine anerkannte Autorität auf diesem Gebiete, dass die Berieselung nicht durch eine passende Stellung des Grundwassers ersetzt werden kann.

Literatur.

Die Ackerbestellung von Dr. W. Löbe. 2. Auflage. Berlin, 1864.

Der Wiesenbau nach der neuen Methode des Hofbesitzers A. Petersen in Wittkiel in Angeln, theoretisch und praktisch dargestellt von C. Turrentin. 2. Auflage. Schleswig, 1864.

The theory and science of draining by Thomas Manock. London, 1864.

Die Ackergahre, die Brache und der Ersatz der Pflanzennährstoffe von W. v. Laer. 2. Auflage. Münster.

Ueber die Kultur und Bearbeitung der schweren Böden mit besonderer Berücksichtigung der Oderniederungsböden. Grünberg, 1864.

---

*) Landw. Monatsschrift der pommerschen ökonomischen Gesellschaft. 1864. S. 77.



Der Dünger.

Dünger-Erzeugung und Analysen verschiedener hierzu verwendbarer Stoffe.

Das Kraft'sche Verfahren der Düngerbereitung.

Das Kraft'sche*) Verfahren der Düngerbereitung, welches in der Fabrik von Aubervilliers bei Paris angewandt wird, ist sehr einfach. Die Fabrik verarbeitet hauptsächlich die thierischen Abfälle aus den Pariser Schlachthäusern und gefallene Thiere. Bei den Kadavern wird zunächst das Fleisch mit Dampf gekocht, um das Fett zu gewinnen, dann löst man dasselbe von den Knochen ab, trocknet und pulverisirt es. Ebenso werden die Knochen zu Mehl gemahlen. Das Blut wird entweder gleichfalls getrocknet, oder es dient mit anderen thierischen Abfällen, wie Eingeweide, Wollabfälle etc. zur Bereitung einen konzentrirten Komposts. Zum Anfeuchten der Komposthaufen benutzt man auch die beim Auskochen des Fleisches erhaltene Brühe.

Die auf diese Weise dargestellten Präparate werden unter sich und mit Phosphaten und Alkalisalzen in verschiedenen Proportionen, je nach dem Zwecke, zu welchem der Dünger dienen soll, gemischt und so in den Handel gebracht.

Kalk-poudrette.

A. Mosselmann**) wendet zur Verwerthung des Kloakeninhalts zu Kunstdünger folgendes Verfahren an: Er löscht gebrannten Kalk mit dem halben Gewicht desselben an La-

*) Journal d'agriculture pratique. 1862. Bd. 2, S. 173.

**) Compt. rendus. Bd. 56, S. 1261.

trinenflüssigkeit oder besser mit reinem Urin. Das so erhaltene pulverförmige Kalkhydrat vermengt er dann mit den festen Fäcalsubstanzen im Verhältniss von 2 Masstheilen der Fäces mit 2,5 Masstheilen des Kalkpulvers. Nach dem Verfasser ist dieser Kalkzusatz genügend, um augenblicklich die Exkremente in eine zur Verwendung und zum Transport geeignete Form zu bringen. Das Produkt enthält alle werthvollen Stoffe der menschlichen Exkremente mit Ausnahme von etwas Ammoniak, welches beim Löschen des Kalks entweicht. Der Verlust ist natürlich bei frischen Exkrementen geringer, als bei gefaulten. Während der Aufbewahrung erleidet der Dünger keine Veränderung.

Nach der Analyse von H. Billoquin besteht der auf diese Weise dargestellte Dünger, welcher animalisirter Kalk, chaux animalisée genannt wird, aus

28,57 bis 32,25 Proz. gebranntem Kalk und
71,43 bis 67,75 Proz. Urin mit festen Exkrementen.

Bei dem Löschen des Kalks mit dem Urin und später bei der Vermischung mit den Fäces entweicht eine bedeutende Wassermenge, welche reichlich so viel beträgt, als der Kalkzusatz.

Bekanntlich hat Alexander Müller*) schon vor längerer Zeit den gebrannten Kalk als ein billiges und zweckmässiges Mittel empfohlen, um die menschlichen Exkremente in einen transportablen Dünger zu verwandeln, ohne dass jedoch bisher diese Methode im Grossen zur Ausführung gekommen wäre. Müller bezieht sich jedoch hauptsächlich auf die festen Exkremente, er empfiehlt den Kalkzusatz möglichst niedrig zu bemessen und die Kalkpoudrette an der Luft noch weiter auszutrocknen. Bei Verarbeitung harnhaltiger und angefaulter Exkremente empfiehlt Müller, das vorhandene Ammoniak durch Zusatz von Superphosphat, Kohlenpulver oder mit Schwefelsäure angefeuchtetem Torfklein zu binden.

Düngerbereitung nach Blanchard und Chateau.

Das Verfahren zur Erzeugung von Dünger aus den menschlichen Ausleerungen nach Blanchard und Chateau**) besteht in Folgendem: Der Latrineninhalt wird zunächst durch Pferdemist geseihet, um die festen Thiele von den flüssigen zu trennen. Die feste Masse wird dann mit saurer phosphorsaurer Magnesia vermischt und getrocknet. Die abfiltrirte Flüssigkeit

*) Journal für praktische Chemie. Bd. 88, S. 227. Hoffmann's Jahresbericht. VI. Jahrgang. S. 130.

**) Journal d'agriculture pratique. 1864. Nr. 15.

lässt man vergähren und fällt sie alsdann mit saurer phosphorsaurer Magnesia. — Zur Darstellung des Magnesiaphosphats werden Knochen mit Schwefelsäure aufgelöst, der gebildete Gyps durch Auskrystallisiren grösstentheils beseitigt und die zurückbleibende Flüssigkeit mit schwefelsaurer Magnesia versetzt.

Aktiengesellschaft „Hertha".

Die Berliner Kommanditgesellschaft auf Aktien zur Verwerthung der Latrinenstoffe „Hertha"*) hat ihr Bestreben darauf gerichtet, die städtischen Abfälle ohne künstliche und kostspielige Manipulationen möglichst in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit und höchstens mit einem Zusatze desinfizirender Mittel versehen, dem Landwirthe in bequemerer Weise, als bisher, zugänglich zu machen. Sie sucht dies durch das Tonnensystem, verbunden mit einem geregelten Abfuhrwesen zu erreichen; dort, wo in den Häusern das Tonnensystem noch keinen Eingang gefunden hat, sondern noch die gewöhnlichen Senkgruben- und Appartementseinrichtungen existiren, geschieht die Entleerung durch mit Druckpumpen arbeitende und mit Saugschläuchen versehene Entleerungsapparate in Metalleimer mit festschliessendem Deckel. Die Abladung der Latrinenstoffe geschieht an verschiedenen Lokalitäten in der Umgebung von Berlin, der Verkauf in natura in Tonnen.

Manning's Verfahren zur Poudrettebereitung.

Verfahren zur Poudrettebereitung von J. A. Manning**). Bei diesem für England patentirten Verfahren geschieht die Ansammlung der menschlichen Exkremente in mit Cement ausgefütterten Latrinen. Auf den Boden der leeren Latrine wird eine Quantität konzentrirter Schwefelsäure gebracht, nämlich 40 Pfd. für 20 Ctr. der gemischten Exkremente, welche nach und nach hineingelangen. Der Schwefelsäure kann man auch verkohlte Algen (Fucus nodosus) oder Kalksuperphosphat einverleiben. Der ganze an einem Tage entleerte Inhalt der Latrinen einer Stadt wird durch Umrühren gut gemischt und in grosse, flache, ovale gusseiserne Retorten gebracht und darin unter Beihülfe von Rührern und erhitzter Luft eingetrocknet.

Das Verfahren dürfte schwerlich zur praktischen Ausführung kommen.

---

*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 53.

**) Aus Polytechn. Journal durch Polytechn. Centralblatt. 1864. S. 415.

Guano humifère.

Unter dem Namen **Guano humifère** wird in Frankreich von **Jacquet, Gaudier** und **Simonide***) ein künstlicher Dünger aus Torf bereitet. Das Verfahren ist folgendes: Man vermischt 100 Kilogr. trocknen und pulverisirten Torfs mit 12 bis 15 Liter verdünnter Salzsäure von 4°, andererseits vermischt man 300 Kilogr. Torf mit 6 Kilogr. Chlornatrium. Die beiden Torfmischungen vermengt man mit einem Gemisch von 200 Kilogr. Peruguano mit 5 Kilogr. Thon und setzt endlich noch 100 Kilogr. Koprolithen, 4 Kilogr. Chlornatrium und 0,5 Kilogr. Jodkalium (!) zu.

Mineralsalzlösungen zur Blumenkultur.

Anwendung der Lösungen einiger Mineralsalze zur Blumenzucht von **W. Knop****). — Folgende Mischung von Mineralsalzen hat der Verfasser mit Vortheil zur Blumenzucht angewandt und empfiehlt derselbe die Lösung dieser Salze den Kunstgärtnern zur Benutzung. Auf 12 oder 24 Kannen (sächs.) Wasser nimmt man

0,5 Grm. krystallisirtes Bittersalz,
1,5 Grm. Kalisalpeter,
4,0 Grm. salpetersauren Kalk,
10,0 Grm. gefällten dreibasisch-phosphorsauren Kalk,
24 Pfd. Fluss- oder Brunnenwasser.

Den phosphorsauren Kalk lässt man durch Fällen einer Chlorkalciumlösung mit phosphorsaurem Natron bereiten, oder man nimmt statt dessen 20 Grm. Backerguano.

Die ersten drei Salze lösst man in dem angegebenen Verhältnisse in Wasser, darauf schüttet man den phosphorsauren Kalk hinein. Man bereitet die Lösung mindestens 14 Tage vor der Anwendung und schüttelt den phosphorsauren Kalk täglich mehrmals auf, weil derselbe sich nur langsam in der Salzlösung löst.

Mit dieser Flüssigkeit begiesst man die Blumentöpfe, wie sonst mit Wasser, und füllt damit dann und wann auch die Untersetzer, damit die Wurzelspitzen am Boden der Blumentöpfe mit der Lösung getränkt werden. Eine höhere Konzentration der Lösung hält **Knop** nicht für anwendbar, dagegen deutet er an, dass das relative Verhältniss der Salze unter einander, je nach dem Boden, in welchem die Pflanzen stehen, abgeändert und die schwefelsaure Magnesia durch salpetersaure ersetzt werden kann, da die meisten Brunnenwässer schwefelsaure Salze genug enthalten.

---

*) Allgemeine land- und forstw. Zeitung. 1864. S. 762.

**) Chemisches Centralblatt. 1864. S. 170.

Verlust an Stickstoff beim Vergähren des Knochenmehls.

R. Ulbricht*) theilte einen Versuch über den Verlust an Stickstoff beim Vergähren des Knochenmehls mit. Es wurden hierbei 5 Scheffel (543 Pfd.) feines Martiniquefelder Knochenmehl mit 50 Quart Jauche (109,5 Pfd.) gut gemischt und das Gemisch sorgfältig unter 10 Scheffel (1082,5 Pfd.) Komposterde vertheilt. Die Masse wurde darauf zu einem ungefähr 8 Zoll hohen Haufen aufgeschüttet. Um den Verlauf des Gährungsprozesses verfolgen zu können, wurde die Temperatur im Innern des Haufens von Zeit zu Zeit beobachtet. Anfänglich betrug die Temperatur bei 4 Zoll Tiefe 17° C., schon nach 24 Stunden entwickelte sich eine reichliche Menge von Wasserdampf und Ammoniakgas, die Temperatur war auf 47°, nach 48 Stunden auf 54° C. gestiegen. Der Gährungsprozess hatte damit seinen Höhepunkt erreicht, denn von nun an begann der Haufen langsam abzukühlen. Am dritten Tage betrug die Temperatur 50° C. und nach je weiteren 24 Stunden 48, 45, 35 und 27° C.; hier, also nach 7 Tagen war aller Geruch nach Ammoniak verschwunden. — Zur Berechnung des Stickstoffverlustes bestimmte Ulbricht die Asche, das Wasser, die organische Trockensubstanz und den Stickstoff in dem verwendeten Knochenmehl, der Jauche, dem Gemisch aus beiden, der Komposterde, in der frisch bereiteten Haufenmasse und der zwei und sieben Tage gelegenen Masse.

Das Gesammtgewicht der frisch bereiteten Mischung betrug 1713,5 Pfd., enthaltend:

Wasser	332	Pfd.
Organische Trockensubstanz	167	„
Stickstoff	23,3	„
Asche	1215	„

Nach zwei Tagen, bei dem Höhepunkte der Gährung, enthielt der Haufen nur noch:

Wasser	159	Pfd.
Organische Trockensubstanz	158	„
Stickstoff	19,7	„

Es war somit ein Verlust von 3,6 Pfd. Stickstoff = 15,6 Proz. von der in dem Knochenmehle enthaltenen Menge eingetreten. In den nachfolgenden 5 Tagen verringerte sich das Gesammtgewicht

*) Monatsschrift des landw. Centralvereins für die Mark Brandenburg. 1864. Nr. 3 und 5.

der Masse nur noch unbedeutend und der Stickstoffgehalt fast gar nicht mehr.

Ulbricht empfiehlt zur Beschleunigung der Wirksamkeit des Knochenmehls dasselbe entweder mit Schwefelsäure aufzuschliessen oder gähren zu lassen. Erstere Prozedur müsse dem Düngerfabrikanten überlassen bleiben, die letztere lasse sich in jeder Wirthschaft am besten in der Weise ausführen, dass man auf 1 Scheffel Knochenmehl 10 Quart Jauche, welcher vorher 3 Pfund englische Schwefelsäure zugemischt seien, zum Anfeuchten verwende, und nun das Gemisch mit 2 Scheffeln guter Erde oder feinen Torfabfällen und Erde menge. — Herr Küster bedeckte einen in erwähnter Weise hergerichteten Knochenmehlhaufen mit einer Lage von Superphosphat, wodurch die Verflüchtigung von Ammoniak aus demselben vollständig verhindert wurde. —

Eine andere Methode der Zubereitung von Knochenmehl wird von Matthis-Druse*) empfohlen: Auf eine 3 bis 4 Zoll hohe Schicht von Erde bringt man zunächst 2 Zoll hoch Knochenmehl, dann wieder eine 3 Zoll hohe Schicht von Erde, gemischt mit Torfasche, und so alternirend fort bis der Haufen 4 Fuss Höhe erlangt hat. Die Decke bildet eine Bodenschicht von 4 bis 5 Zoll Höhe, die nach der Mitte zu etwas vertieft ist, damit die Jauche, welche von Zeit zu Zeit darauf gegossen wird, nicht ablaufen kann. Durch Aufgiessen von Jauche, das man so oft wiederholt, als die Oberfläche trocknet, wird der Haufen in Gährung versetzt. Sobald diese eingetreten, was durch Erhöhung der Temperatur in dem Haufen wahrgenommen wird, sticht man denselben um und mengt ihn gut durch einander, dann deckt man ihn rings mit Boden wieder zu und begiesst ihn aufs Neue mit Jauche. Diese Prozedur wird später noch einige Male wiederholt. Für Wintergetreide soll die Mischung 3 bis 4 Monate liegen. — Dies Verfahren ist im Wesentlichen schon früher von A. Stöckhardt**) empfohlen worden.

Dampierre***) beschreibt folgendes von ihm mit Vortheil benutzte Verfahren der Kompostbereitung: Er liess eine Menge Strauchwerk, Haidekraut, Ginster u. s. w. schneiden und auf einen Haufen von 2 Fuss Dicke, 10 Metres Länge und 7 Metres Breite zusammenwerfen. Darauf wurde eine

*) Landw. Centralblatt für Deutschland. 1864. Bd. 1, S. 403.
**) Der chemische Ackersmann. 1857. S. 39.
***) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1864. S. 372.

Schicht heisser Asche (2 Hektoliter) gebracht, dann wieder Strauchwerk, Asche und so fort, bis 10 Hektoliter Asche verbraucht waren. Der fertige Haufen wurde jeden Tag mit Jauche begossen. Nach acht Tagen hatte sich eine heftige Gährung entwickelt und der Haufen war bedeutend zusammengefallen. Es wurde nun eine Schicht Rohartdünger*) aufgebracht, dann wieder fünf Wagen voll Strauchwerk und 600 Kilogr. Rohartdünger, das Ganze wurde mit einem Karren voll Schafdünger geschlossen. — Die Wirkung des Kompostes stand dem des Stalldüngers nicht nach.

Sombrerit. Unter dem Namen: Sombrerit oder Sombrerophosphorit wird neuerdings ein phosphorsäurereiches Mineral von der westindischen Insel Sombrero nach Deutschland eingeführt. Nach den Analysen von Ritthausen**) (1) und Phipson***) (2) enthält dasselbe folgende Bestandtheile:

	1.	2.
Wasser	4,00	9,00
Organische Substanz		0,20
Phosphorsaures Eisenoxyd	0,96	—
Phosphorsaure Thonerde		17,00
Phosphorsauren Kalk	80,10	65,00
Kohlensauren Kalk	14,80	5,00
Chlornatrium	Spur	1,44
Schwefelsauren Kalk	Spur	1,36
Kieselerde	—	1,00
	99,86	100,00

Aus den Analysen ergiebt sich, dass die Zusammensetzung des Sombrerits keine konstante ist. Es wird dies auch von H. Hellriegel†) und Cohn††) bestätigt. Hellriegel fand den Gehalt der an Kalkerde gebundenen Phosphorsäure (nach Entfernung des phosphorsauren Eisens) bei einer von 500 Ctr. genommenen Durchschnittsprobe zu 34,9 Proz. = 76,2 Proz. dreibasisch phosphorsauren Kalk. — Nach Julien†††) kommt das Mineral in zwei verschiedenen Arten vor: die eine besitzt eine oolithförmige Struktur bei sehr verschiedenartiger Färbung, sie enthält ausser dreibasischem und neutralem phosphorsauren Kalk die Phosphate von Thonerde, Eisen und Magnesia, ferner organische Stoffe, Kieselerde etc.

*) Vergl. Hoffmann's Jahresbericht. II. Jahrgang, S. 240.

**) Landwirthschaftliche Jahrbücher aus Ostpreussen. 1863. S. 226.

***) Erdmann's Journal. Bd. 87, S. 124.

†) Landw. Centralblatt für Deutschland. 1864. Bd. 1, S. 171.

††) Ibidem.

†††) Journal of the chemical society. Bd. 15, S. 277.

Die zweite Art, gewöhnlich von einer mehr gleichartigen dichten Struktur, ist weiss oder gelblichweiss gefärbt und enthält etwas kohlensauren und schwefelsauren Kalk, ist aber vornehmlich reich an Kalkphosphat. Diese letzte Sorte scheint Ritthausen vorgelegen zu haben, während die Analyse von Phipson sich auf die erste Art bezieht. Nach Cohn hat der Sombrerit das Aussehen von durch Muscheln perforirten Korallenstücken, die zum Theil wie Honigwaben geformt sind. Es finden sich darin zahlreiche Muschelreste und fossile Knochen. — Man hat die Ansicht ausgesprochen, dass der Sombrerit als ein durch vulkanische Hitze veränderter Guano anzusehen sei, Phipson*) glaubt aber, dass derselbe zu dem Guano in gar keiner Verbindung steht, da er keine Spur von Harnsäure enthält und in der Guanoasche keine Thonerdeverbindung vorkommt. Bei langsamer Zersetzung scheint sich der Guano nach Phipson in zwei Theile zu spalten, von denen der eine nach einer derartigen Probe von den Chinchainseln grösstentheils aus kohlensaurem Ammoniak besteht, während die Hauptbestandtheile des anderen, unter dem Namen westindisches Phosphat bekannten Theiles phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk bilden. Die Zusammensetzung dieser beiden Substanzen war folgende:

Kohlensaures Ammoniak.

Ammoniumoxyd	29,76
Kalk	6,02
Kohlensäure	51,53
Phosphorsäure	0,60
Harnsäure und Alkalien	1,09
Wasser	11,00
	100,00

Westindisches Phosphat.

Feuchtigkeit	1,0	
Organische Substanz	16,5	(mit 0,46 Stickstoff)
Phosphorsaurer Kalk	35,5	
Kohlensaurer Kalk	34,0	
Sand	12,0	
Schwefelsaurer Kalk etc.	1,0	
	100,0	

Das Phosphat enthält eine merkliche Menge Xanthoxyd.

Sombrero-guano.

Der Sombreroguano, Phophatic guano from the Sombrero island enthält nach Phipson:

Wasser	16,03	
Sand und Thon	9,52	
Phosphorsaures Eisenoxyd	2,90	In Salzsäure löslich.
Zweibasisch phosphorsauren Kalk	11,70	
Schwefelsauren Kalk	21,23	
Kalkerde	3,36	

*) Chemic. news. Bd. 9, S. 28.

Phosphorsäure	3,13	In der 50fachen Menge kalten Wassers löslich.
Schwefelsäure	8,40	
Chlor	2,40	
Ammoniak	5,05	
Organische Substanz und Alkalien	16,28	
	100,00	

Untersuchung von Haideerden.

E. Reichardt*) veröffentlichte eine Untersuchung einiger Haideerden, welche in der Gärtnerei Anwendung finden. — No. I. ist gleich mit No. II., jedoch muss letztere noch ein Jahr an der Luft liegen bleiben, um wie No. I. direkt zur Azaleenzucht verwendet zu werden. No. III. eignet sich besonders zur Erikenzucht.

Im getrockneten Zustande enthielten die Erden:

	Nr. I.	Nr. II.	Nr. III.
Mineralstoffe	58,460	43,968	32,840
Organische Substanz	41,540	56,032	67,160
	100	100	100
Ammoniakgehalt	0,152 Proz.	0,165 Proz.	0,305 Proz.
Salpetersäuregehalt	0,483 „	0,525 „	0,241 „

Die Mineralbestandtheile waren:

Lösliche Kieselsäure	3,301	8,445	8,284
Schwefelsäure	0,082	0,804	0,296
Kali und Natron	0,082	0,054	0,059
Eisenoxyd	3,576	2,413	2,663
Thonerde	3,164	6,434	3,846
Kalkerde	0,646	1,046	1,658
Talkerde	0,688	0,483	0,207
Chlor	Spuren	Spuren	Spuren
Sand	46,904	24,263	15,828
	58,443	43,942	32,841

Die Analysen wurden von Stud. Meyer ausgeführt.

Analyse von Holztorf.

Einen in der Umgegend von Jena mit bestem Erfolge zur Düngung benutzten Holztorf analysirte E. Reichardt**). Im wasserfreien Zustande enthielt derselbe:

Mineralstoffe	15,19	
Verbrennliche Substanz	84,81	darin 0,335 Proz. Ammoniak und
	100	0,421 „ Salpetersäure.

---

*) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1864. S. 214.

**) Ibidem S. 215.

Die Asche enthielt:

Lösliche Kieselsäure	0,17
Schwefelsäure	3,77
Natron	0,07
Eisenoxyd	2,10
Kalkerde	3,55
Talkerde	0,06
Chlor	0,01
Sand	5,30
	15,03

In folgender Zusammenstellung sind die Aschen der vorstehenden Haideerden und des Torfes auf 100 Theile sandfreier Substanzen berechnet.

	Haideerde.			Torf.
	I.	II.	III.	
Lösliche Kieselsäure	28,61	42,91	48,69	1,8
Schwefelsäure	0,71	4,08	1,74	38,7
Alkalien	0,71	0,27	0,35	0,8
Eisenoxyd	30,99	12,28	15,65	21,6
Thonerde	27,42	32,69	22,60	—
Kalkerde	5,60	5,31	9,75	36,4
Talkerde	5,96	2,46	1,22	0,6
Chlor	Spuren	Spuren	Spuren	0,1
	100	100	100	100

Zusammensetzung und Eigenschaften der Düngemittel.

A. Völker's*) Untersuchungen über den Peruguano. —

Ueber Peruguano.

1. Der Gehalt des Guanos an fertig gebildetem Ammoniak. In drei Guanoproben von folgender Zusammensetzung fand Völker die nachstehenden Ammoniakmengen:

	1.	2.	3.
Feuchtigkeit	18,42	15,14	16,56
Organische Stoffe u. Ammoniaksalze	52,11	52,81	51,70
Phosphorsaure Erden	21,99	20,26	23,55
Alkalisalze	6,37	10,52	6,44
Sand	1,11	1,27	1,75
	100,00	100,00	100,00

*) Journal of the royal agricult. society of England. Bd. 25, S. 186.

	1.	2.	3.
Stickstoffgehalt	15,34	15,41	15,13
Phosphorsäuregehalt der Alkalisalze	2,23	2,48	1,08
Flüchtiges Ammoniak	1,13	1,31	1,32
Ammoniak in nicht flüchtigen Verbindungen	5,41	5,53	4,91
Ammoniak im Ganzen	6,54	6,84	6,23

Hiernach ist ungefähr ein Drittel des Gesammtstickstoffs im Guano in der Form von fertig gebildetem Ammoniak und zwei Drittel als Harnsäure, Guanin etc. vorhanden. Die Verhältnisse wechseln jedoch sehr beträchtlich, namentlich enthält der feuchte (beschädigte) Guano im Allgemeinen mehr Ammoniak und einen grösseren Theil in flüchtiger Verbindung.

Zur Bestimmung des Ammoniakgehalts wurde der Guano zunächst mit Wasser und der Rückstand mit Natronlauge destillirt und das Destillat in titrirter Schwefelsäure aufgefangen. Die erste Bestimmung ergab das freie (kohlensaure) Ammoniak, die zweite diejenige Menge, welche in der Form von harnsauren, schwefelsauren etc. Salzen vorhanden war.

2. Die Löslichkeit der Phosphate im Guano. — Völker fand, dass die im Guano enthaltenen phosphorsauren Erden trotz ihrer feinen Zertheilung nicht leichter vom Wasser gelöst werden, als die Phosphate im feinen Knochenmehl. 1 Gallone Wasser löste 2,46 bis 2,64 Grains Kalkphosphat auf. Neben den phosphorsauren Erden enthält aber der Guano noch wechselnde Mengen von löslicher Phosphorsäure (phosphorsaures Ammoniak), entsprechend ungefähr 5 bis 6 Proz. phosphorsauren Erden.

3. Peruguano und Kochsalz. — Bekanntlich hat Barral gefunden, dass der Peruguano, wenn er der Luft längere Zeit ausgesetzt oder bei 100° C. getrocknet wird, einen Theil seines Stickstoffgehalts verliert, und dass diesem Verluste durch Zusatz von Kochsalz zu dem Guano begegnet werden kann. Völker hat die Barral'schen Experimente wiederholt, wobei sich ergab, dass der Guano ohne Salzzusatz nicht mehr Ammoniak verlor, als wenn er vorher mit einem gleichen Gewicht Salz gemischt worden war. In beiden Fällen war der Verlust beim Austrocknen bei 100° C. oder bei längerem Liegen an der Luft nur sehr unbedeutend. In einem Jahre verminderte sich der Stickstoffgehalt in reinem Guano von 16,28 auf 15,90 Proz., also um 0,33. Weit grösser ist der Stick-

stoffverlust in feuchtem (beschädigtem) Guano, indem in diesem eine Gährung eintritt, in Folge deren sich viel Ammoniak entwickelt.

4. Peruguano und Wasser. — Bei den folgenden Experimenten wurden je 100 Grains der obigen Guanosorten mit 3500 Grains Wasser einige Minuten gekocht, noch eine gleiche Menge Wasser hinzugefügt und die Flüssigkeit nach Verlauf von 24 Stunden abfiltrirt.

Die Resultate zeigt die nachstehende Tabelle.

	I.	II.	III.
Feuchtigkeit	15,14	18,42	16,56
Dreibasisch phosphorsaurer Kalk	0,60	0,48	0,44
Phosphorsäure	2,62	2,34	2,38
Schwefelsäure	6,29	2,88	3,30
Oxalsäure	5,70	5,67	5,18
Chlor	1,48	1,50	1,02
Kali	3,69	1,91	1,71
Natron	1,62	1,47	0,86
Ammoniaksalze und lösliche organische Stoffe	19,87	14,25	16,56
Summa der in Wasser löslichen Bestandtheile	57,01	48,92	48,01
Unlösliche Phosphate	19,52	20,92	21,60
Oxalsaurer Kalk	0,77	1,17	1,37
Kali und Natron	0,63	0,61	0,77
Sand	1,21	1,11	1,51
Unlösliche organische Stoffe	20,86	27,27	26,74
Summa der in Wasser unlöslichen Bestandtheile	42,99	51,08	51,99
Totalsumme	100,00	100,00	100,00
Stickstoff, in Wasser löslich	11,59	9,88	—
Stickstoff, in Wasser unlöslich	3,82	5,46	—

Es zeigt sich hierbei, dass ein grosser Theil des Guanos in Wasser löslich ist, von den phosphorsauren Erden geht nur ein kleiner Theil in Lösung über, eine viel bedeutendere Menge Phosphorsäure wird in Verbindung mit Alkalien gelöst. Von der Oxalsäure bleibt nur eine geringe Menge als unlöslicher oxalsaurer Kalk in dem Rückstande, auch ein kleiner Theil des Kalis und Natrons wird nicht gelöst. Von dem Stickstoff geht der grössere Theil in Lösung über. — Durch längeres Auswaschen mit Wasser wird die Menge der gelösten Stoffe noch beträchtlich erhöht, eigenthümlich ist, dass trotzdem ein Theil der Alkalien in dem Rückstande verbleibt. — Völker

untersuchte ferner den lösenden Einfluss des schwefelsauren und oxalsauren Ammoniaks im Guano auf die phosphorsauren Erden. Er fand, dass im nassen Guano durch die Zersetzung von Harnsäure Oxalsäure gebildet wird, welche, wie schon Liebig nachgewiesen hat, in Verbindung mit schwefelsaurem Ammoniak die Phosphorsäure aus den Erdphosphaten löslich macht. Ein guter Guano lieferte

	direkt mit Wasser behandelt:	nach dreiwöchentlichem Stehen im angefeuchteten Zustande:
Lösliche Phosphorsäure	3,13 Proz.	5,10 Proz.
Oxalsauren Kalk	0,65 „	6,00 „

5. Peruguano und Schwefelsäure. — Vier verschiedene Proben eines guten Peruguano, enthaltend 23,33 Proz. phosphorsaurer Erden, 2,33 Proz. Phosphorsäure an Alkalien gebunden und 15,20 Proz. Stickstoff, wurden mit resp. 5, 10, 15 und 20 Proz. Schwefelsäurehydrat gemischt im Wasserbade eingetrocknet, dann mit Wasser fast erschöpft und Lösung und Rückstand analysirt.

Bestandtheile.	Angewendete Schwefelsäure:			
	5 Proz.	10 Proz.	15 Proz.	20 Proz
Feuchtigkeit (bei 100° C. getrockn.)	4,63	4,58	4,77	5,44
Biphosphat von Kalk	1,36	1,51	2,74	5,36
Schwefelsaurer Kalk	1,84	2,09	3,74	7,31
Alkalisalze	11,13	10,96	11,02	10,54
(Enthaltend Phosphorsäure . .	6,46	7,09	7,11	6,68)
Lösliche organische Stoffe und Ammoniaksalze	43,91	46,45	45,41	44,59
Unlösliche organische Stoffe . . .	8,38	7,28	10,37	9,50
Unlösliche Phosphate	14,70	12,24	8,23	3,06
Oxalsaurer Kalk	12,37	13,33	12,23	12,97
Sand	1,68	1,56	1,49	1,23
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoff in löslicher Form . . .	11,44	12,00	12,07	3,01
Stickstoff in unlöslicher Form . .	3,66	3,43	2,34	10,59

Durch die Behandlung des Guanos mit nur 5 Proz. Schwefelsäure ging bereits die Hälfte der Phosphorsäure in den löslichen Zustand über, grössere Mengen von Schwefelsäure erhöhten den Betrag der löslichen Phosphorsäure nur unbedeutend. Aus dem natürlichen Guano liess sich der grössere Theil der Oxalsäure mit Wasser extrahiren, dagegen fand sie sich in dem mit Schwefelsäure behandelten in der Form von unlöslichem oxalsaurem Kalk vor, wobei durch die

gegenseitige Zersetzung des oxalsauren Ammoniaks und der Phosphate eine entsprechende Menge Phosphorsäure in Lösung übergeführt worden war. Schliesslich empfiehlt Völker die Behandlung des Peruguanos mit 5 Proz. Schwefelsäure, die Anwendung grösserer Säuremengen hält er dagegen für unökonomisch.

Egyptischer Guano.

Zwei Proben egyptischen Guanos enthielten nach A. Völker's*) Analyse:

	Nr. 1.	Nr. 2.
Feuchtigkeit	17,19	15,06
Organische Stoffe u. Ammoniaksalze	39,50	39,30
Phosphorsaure Erden	18,28	19,89
Schwefelsauren Kalk	2,76	3,15
Alkalisalze (hauptsächlich Kochsalz)	20,93	20,39
Sand	1,34	2,21
	100,00	100,00
Stickstoffgehalt	11,81 Proz.	10,93 Proz.

Ueber den Fundort des Guanos fehlen die Nachrichten.

Analyse von Melassenschlempe.

Robert Hoffmann**) analysirte eine Melassenschlempe mit folgendem Resultate:

Organische Stoffe	5,65 Proz.
Mineralische Stoffe	2,24 „
Wasser	92,11 „
Summa	100
Stickstoffgehalt	0,465 Proz.

Die Asche war zusammengesetzt:

Kali	78,636
Natron	10,411
Magnesia	Spur
Kalk	1,261
Eisenoxyd und Thonerde	1,056
Schwefelsäure	0,921
Phosphorsäure	0,089
Chlor	7,320
Kieselsäure	0,312
Summa	100,006

Analyse von Melassenschlempekohle.

Th. v. Gohren***) fand für eine Melassenschlempekohle folgende Zusammensetzung:

*) Journal of the royal agricultur. soc. of England. Bd. 25, S. 286.

**) Jahresbericht der agricultur-chemischen Untersuchungsstation in Böhmen. 1864. S. 15.

***) Chemisches Centralblatt. 1864. S. 941.

Kohle	9,159
Sand	5,962
Eisenoxyd und Thonerde	1,472
Kalk	2,078
Magnesia	0,378
Kali	33,028
Natron	4,039
Kieselsäure	0,649
Phosphorsäure	Spuren
Chlor	4,672
Schwefelsäure	1,229
Kohlensäure	19,956
Verlust	0,756
	83,378
Davon ab der dem Chlor entsprechende Sauerstoff mit	1,054
	82,324
Feuchtigkeit	17,676
	100,000

In Wasser löslich waren von der Schlempekohle	62,7
In Wasser unlöslich	19,6
Feuchtigkeit	17,7
	100,0

Analyse von Scheideschlamm.

Analyse eines Scheideschlammes von Th. von Gohren*). — 100 Theile enthielten: 56,178 Feuchtigkeit, 25,257 organische Substanz, darin 0,887 Stickstoff und 18,565 Asche. Die Asche bestand aus:

Thonerde	3,431
Eisenoxyd	0,070
Kalk	4,047
Magnesia	4,780
Kali	0,176
Natron	0,350
Sand	0,934
Kieselsäure	0,405
Chlor	Spur
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure	1,317
Kohlensäure	3,055
	18,565

Analyse von Thranabfällen.

A. Stöckhardt**) untersuchte Thranabfälle aus der Thransiederei von Finkenhagen in Hammerfest. Man ge-

*) Chemisches Centralblatt. 1864. S. 941.

**) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 33.

winnt diese Abfälle beim Ausbraten der Fischlebern, wo sie zu Ende im Kessel zurückbleiben und nach dem Erkalten eine pechartige, harte, feste Masse darstellen, die sich leicht in Wasser vertheilen lässt.

In 100 Theilen waren enthalten:

Feuchtigkeit	23,2
Fettes Oel	13,3
Stickstoffhaltige organische Substanz	55,1
Mineralische Stoffe	8,4
	100

Der Stickstoffgehalt betrug . . . 5,65 Proz.,
der Phosphorsäuregehalt . . . . 2,25 „

Die mit diesem Präparate von Stengel ausgeführten Düngungsversuche siehe unten.

Helgoländer Fischguano und Altonaer Algenguano.

A. Stöckhardt*) veröffentlichte ferner Analysen von Helgoländer Fischguano und Altonaer Algenguano. — Beide Düngestoffe bestehen in der Hauptmasse aus getrockneten Fischen, auch der Algenguano scheint der Zusammensetzung nach nur zum geringeren Theile aus Meerpflanzen zu bestehen. — Die Untersuchung ergab folgende Zusammensetzung:

In 100 Theilen:	Helgoländer Fischguano.	Altonaer Algenguano.
Phosphorsaure Kalkerde	29,5	18,1
Kohlensaure Kalkerde	13,6	5,2
Alkalische Salze	3,1	3,0
Sand etc.	3,2	4,4
Verbrennliche Stoffe	42,7	60,5
Feuchtigkeit	7,9	8,8
	100	100
Der Stickstoffgehalt betrug	6,37 Proz.	5,20 Proz.

Seebeschädigter Guano.

Getrockneter, seebeschädigter Guano, welcher neuerdings von dem Hamburger Handlungshause Ohlendorff und Comp. in den Handel gebracht wird, ist von mehreren Chemikern untersucht worden. Wir geben nachstehend die Analysen von W. Wicke**) (1) und E. Peters***) (2).

*) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 162.
**) Journal für Landwirthschaft. Bd. 9, S. 377.
***) Original-Mittheilung.

Bezugsquelle:	C. W. Runde in Hannover.	Louis Kantorowicz in Posen.
Feuchtigkeit	15,04	13,26
Verbrenliche Substanzen	48,42	49,82
Unverbrennliche Substanzen	36,54	36,92
Summa	100	100
In der Asche waren enthalten:		
Phosphorsaure Erden	21,44	23,20
Chlornatrium	3,26	12,23
Natron	3,31	
Kali	2,63	1,49
Sand	2,97	13,32 Proz.

Der Stickstoffgehalt betrug 13,63 Proz.

Der Guano hat mithin durch die Aufnahme von Wasser und das nachherige Austrocknen keinen Verlust an seinen wirksamen Bestandtheilen erlitten. — Der Preis desselben ist 12 bis 15 Sgr. billiger, als der des unbeschädigten Peruguanos.

Die Präparate der Kali-Fabrik von A. Frank in Stassfurth.

E. Peters*) analysirte die Präparate der patentirten Kali-Fabrik von A. Frank in Stassfurth. — Die drei analysirten Düngestoffe und ihre Bestandtheile waren folgende:

	1. 60 prozentiges Kalisalz.	2. 20 prozentiges Kalisalz.
Schwefelsaures Kali	4,745	26,675
Chlornatrium	31,688	46,540
Chlormagnesium	2,302	16,798
Chlorkalium	56,246	4,225
Kohlensaurer Kalk	1,600	1,428
Eisenoxyd	0,420	0,566
Sand und Thon	0,840	0,908
Feuchtigkeit	0,900	1,540
Borsäure, Phosphorsäure, Kohle etc.	1,259	1,320
Summa	100	100

3. Rohe schwefelsaure Magnesia.

Schwefelsaures Kali	12,437
Schwefelsaures Natron	22,654
Schwefelsaure Magnesia	19,018
Chlormagnesium	35,355
Kohlensaurer Kalk	0,893
Eisenoxyd	0,680
Sand und Thon	0,822
Feuchtigkeit	6,340
Borsäure, Phosphorsäure, Kohle etc.	1,801
Summ	100

*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 308.

Phosphorsaures Kali.

Phosphorsaures Kali aus der Fabrik von Schoch*) in Königsau enthielt nach A. Frank in zwei Proben:

In Wasser lösliche Bestandtheile.	Nr. 1.	Nr. 2.
Phosphorsäure	3,50	8,18
Kali	21,29	24,93
Natron	5,91	—
Schwefelsäure	12,92	30,49
Chlor	7,38	6,26
Kalk	0,20	4,02
Magnesia	0,09	4,85
Thonerde, Eisenoxyd	Spuren	Spuren
In Salzsäure lösliche Bestandtheile.		
Phosphorsäure	14,61	3,48
Kalk und Magnesia	17,48	1,51
Schwefelsäure	0,58	1,54
Thonerde, Eisenoxyd	—	3,06
Organische Substanzen	0,32	Spuren
In Salzsäure Unlösliches	6,32	0,56

Nr. 1 scheint aus Knochenkohle, Nr. 2 aus Bakerguano dargestellt zu sein.

Konzentrirtes Kalisalz.

E. Peters**) analysirte ferner das „konzentrirte Kalisalz“ und das „Kalisuperphosphat“ von Emil Güssefeld in Hamburg.

Diese Düngestoffe enthielten folgende Bestandtheile:

1. Konzentrirtes Kalisalz.

Schwefelsauren Kalk	0,090
Schwefelsaures Kali	89,839
Schwefelsaures Natron	5,394
Chlornatrium	1,062
Unlösliche Bestandtheile	0,346
Wasser	0,710
Magnesia, Kieselerde etc.	1,559
Summa	100

2. Kali-Superphosphat.

Saure phosphorsaure Magnesia	5,232
Sauren phosphorsauren Kalk	21,513
Basisch phosphorsaure Magnesia	0.306
Basisch phosphorsauren Kalk	2,757
Schwefelsauren Kalk (Hydrat)	37,978
Schwefelsaures Kali	23,683
Chlornatrium	0,186

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. Bd. 14, S. 469.

**) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 417.

Unlösliche Bestandtheile	0,220
Organische Bestandtheile	4,920
Freie Schwefelsäure	0,572
Hygroskopisches Wasser, Eisenoxyd etc. und Verlust	2,633
Summa	100

Dies Präparat ist durch Vermischung von circa 1 Theile des konzentrirten Kalisalzes mit 3 Theilen Superphosphat aus Bakerguano dargestellt.

Kalisalz von Voerster und Grüneberg.

Das Kalisalz aus der Fabrik von Vörster und Grüneberg in Stassfurth enthält nach einer Analyse von E. Peters*)

Schwefelsauren Kalk	20,947
Schwefelsaures Kali	18,258
Schwefelsaures Natron	10,212
Chlornatrium	20,999
Chlormagnesium	10,655
Eisenoxyd und Thonerde	5,580
Sand und Erde	6,650
Organ. (verbrennl.) Bestandtheile	5,090
Hygroskopisches Wasser etc.	1,609
	100

Analyse von Karmrodt.

C. Karmrodt**) fand eine Salzprobe aus derselben Fabrik folgendermassen zusammengesetzt:

Schwefelsaurer Kalk	17,14
Schwefelsaures Kali	15,51
Chlornatrium	11,50
Schwefelsaure Magnesia	9,27
Eisenoxyd, Sand, Erde	19,30
Hygroskop. Wasser und Krystallw.	27,28
	100

Nach diesen beiden Analysen wechselt die Zusammensetzung des Fabrikats, namentlich der Gehalt an Chlormetallen sehr wesentlich; dem Kaligehalte nach besitzt dasselbe kaum einen Vorzug vor dem rohen Stassfurther Abraumsalze.

Analyse von Kelpsalz.

Kelpsalz, ein Nebenprodukt von der Jodbereitung aus Meerespflanzen (Kelp), enthält nach Anderson***)

Wasser	17,15
Schwefelsaures Kali	6,66
Schwefelsaures Natron	10,40
Kohlensaures Natron	14,50
Chlornatrium	51,09
Unlösliche Bestandtheile	0,20
	100

*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 417.

**) Zeitschrift des landw. Vereins für Rheinpreussen. 1864. S. 418.

***) The journal of agric. and the transactions etc. of Scotland. 1864. S. 245.

Superphosphat aus Peruguano.

Ein aus Peruguano bereitetes Superphosphat von S. Calvary in Posen fand E. Peters*) folgendermassen zusammengesetzt:

Feuchtigkeit	13,58			
Organische u. flüchtige Stoffe	51,41			
Saurer phosphorsaurer Kalk	16,96	= 10,29	Proz.	lösl. Phosphorsäure.
Dreibasisch phosphors. Kalk	0,46	= 0,21	„	unlösl. „
Phosphorsaures Eisenoxyd	1,62	= 0,76	„	Phosphorsäure.
Alkalische Salze	1,91			
Schwefelsaurer Kalk	11,61			
Sand und Erde	2,45			
	100			

Der Stickstoffgehalt betrug 9,46 Proz.

Das Verfahren, den Peruguano mit Schwefelsäure aufzuschliessen, dürfte schwerlich rentiren.

Lossow-sches Düngemittel.

F. Brettschneider**) analysirte das Lossow'sche Düngemittel, welches folgende Zusammensetzung hatte:

Kalkhydrat	47,65
Kohlensaurer Kalk	3,45
Schwefelsaurer Kalk	2,52
Phosphorsaurer Kalk	3,86
Schwefelsaure Magnesia	3,07
Schwefelsaures Natron	3,78
Chornatrium	1,30
Chlorkalium	0,93
Eisenoxyd	1,35
Sand	1,80
Wasser und organische Substanz	30,29
	100

Der Dünger stellte ein feuchtes, gelblich weisses Pulver von penetrantem Geruch nach stinkendem Thieröl dar. Der Centner wird zu 2½ Thlr. verkauft, reeller Werth circa 8½ Silbergroschen.

Bontin's flüssiger Dünger.

Bontin's flüssiger Dünger besteht nach einer Analyse von J. Nessler***) in 10 Litern aus:

Kupfervitriol	150 Grm.
Eisenvitriol	140 „
Bittersalz	230 „
Glaubersalz	290 „
Kalisalpeter	120 „

*) Original-Mittheilung.

**) Schlesische landwirthschaftliche Zeitung. 1864. Nr. 41.

***) Badisches landw. Wochenblatt. 1864. S. 198. Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 413.

	Frisch.	Verwittert.
Kohle (stickstoffhaltig)	11,0	10,0
Schwefelsäure	1,0	5,9
Phosphorsäure	5,6	6,4
Schwefel, Chlor, Cyanverbindungen u. Kohlensäure	11,0	6,2
	100	100

Rückstände von der Reinigung des Leuchtgases.

Die Rückstände aus den Reinigungsapparaten der Gasfabriken enthalten nach Phipson*) wenn sie längere Zeit der Luft ausgesetzt gewesen sind, grosse Mengen von freiem Schwefel, ferner Cyanverbindungen (Eisencyanürcyanid, Schwefelcyankalcium, Schwefelcyanammonium und Ferrocyanwasserstoffsäure). Eine annähernde Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

Wasser	14,0
Schwefel	60,0
Organische Stoffe, in Alkohol unlöslich	3,0
Organische Stoffe, in Alkohol löslich (Schwefelcyankalcium, Salmiak, Kohlenwasserstoff etc.)	1,5
Sand und Thon	8,0
Kohlensaurer Kalk, Eisenoxyd etc.	13,5
	100

Guanovorrath.

Guanovorrath. — Nach einer Mittheilung der Ostseezeitung aus London hat eine neuere Untersuchung der peruanischen Guanoinseln ergeben, dass der dortige Bestand an Guano auf 7 Millionen Tons zu schätzen ist. Bei gleichmässiger Fortdauer der Versendungen, welche in den letzten Jahren monatlich 43000 Tons betragen haben, würde der Vorrath noch auf ca. 14 Jahre ausreichen.

Chilisalpetervorrath.

Chilisalpetervorrath**). — Das Lager von Chilisalpeter in der Provinz Tarapacá im Süden von Peru soll nach neueren Ermittelungen 1394 Millionen Quadratyards = 28 geographische Quadratmeilen gross sein, und die gesammte Menge des hier lagernden Salpeters mindestens 1394 Millionen Centner betragen. Die jährliche Produktion beträgt etwa 1,400,000 Ctr., so dass also bei gleichem Betriebe der Vorrath noch für fast 1000 Jahre ausreichen würde. Nach Deutschland wurden im Jahre 1860 ausgeführt 130,000 Ctr.

*) Chemisches Centralblatt. 1864. S. 766.

**) Aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure durch Polytechnisches Centralblatt. 1864. S. 1300.

Von weiteren auf den vorliegenden Gegenstand bezüglichen Abhandlungen erwähnen wir noch folgende:

Die Benutzung der städtischen Düngerstoffe [1]).

Die Mahnungen Liebig's zur Verwerthung des Kloakeninhalts, vom nationalökonomischen, landwirthschaftlichen und sanitätspolizeilichen Standpunkte betrachtet von H. Senftleben [2]).

Die Anfertigung von Kompostdünger aus verschiedenen Abfällen der Stadt Fulda von Menz [3]).

Utilisation of sewage by C. Stuart Barker [4]).

Der Kompost und dessen Bereitung von F. Zemlicka [5]).

Utilisation des engrais des villes, à propos d'un nouveau projet pour l'assainement de la seine [6]).

Ueber Verwendung von Torf zu Dünger von Rolshoven [7]).

Erfahrungen über Latrinen von v. Kleyle [8]).

Die Fabrik von künstlichem Guano bei Florenz [9]).

Sewage manure by W. Gee [10]).

The utilisation of town sewage [11]).

London sewage by Oxford Jour [12]).

The metropolitan sewage by J. H. Gilbert [13]).

Fabrication domestique d'engrais artificiels par A. S. Maxwell [14]).

Zubereitung des gedämpften Knochenmehls zum Dunge [15]).

Ueber Kompostbereitung [16]).

Fabrication et emploi des phosphats de chaux en Angleterre par A. Ronna [17]).

Ueber das Aufschliessen der Knochen von F... [18]).

Ueber die Phosphorsäure-Düngemittel von C. Karmrodt [19]).

---

[1]) Landw. Zeitung für Westphalen und Lippe. 1864. S. 61.
[2]) Landw. Anzeiger der Bank- und Handelszeitung. 1864. S. 2.
[3]) Landw. Zeitschrift für Kurhessen. 1864. S. 188.
[4]) Gardener's chron. 1864. S. 1269.
[5]) Allgemeine land- und forstw. Zeitung. 1864. S. 815.
[6]) Journal de la soc. d'agricult. 1864. S. 266.
[7]) Zeitschrift der landw. Vereins für Rheinpreussen. 1864. S. 275.
[8]) Allgemeine land- und forstw. Zeitung. 1864. S. 433.
[9]) Schlesische landw. Zeitung. 1864. S. 189.
[10]) Gardener's chron. 1864. S. 926.
[11]) Mark Lane Expr. 1864. S. 1706.
[12]) Gardener's chron. 1864. S. 1043.
[13]) Ibidem S. 1237.
[14]) Revue agricole de l'Angleterre. 1864. S. 80.
[15]) Lüneb. land- und forstw. Zeitung. 1864. S. 286.
[16]) Mecklenb. landw. Annalen. 1864. S. 112.
[17]) Journal d'agriculture pratique. 1864. I. S. 20.
[18]) Landw. Wochenblatt des balt. Central-Vereins. 1864. S. 171.
[19]) Neue landw. Zeitung. 1864. S. 7.

Düngungs- und Kulturversuche.

Versuche mit Mist von bedeckter und unbedeckter Düngerstätte.

Robert Scot Scirving*) hat vergleichende Versuche mit Stallmist von freier und bedeckter Düngerstätte ausgeführt. Der Dünger war von Rindvieh gewonnen worden, welches mit Heu, Turnips und Leinkuchen gemästet wurde. Die Streu war bei beiden Abtheilungen gleich, bei der einen Abtheilung lagerte der Dünger auf offener Düngerstätte, wähend er bei der anderen durch eine Bedachung vor Schnee und Regen geschützt war. Das Versuchsfeld war ein leichter Lehmboden, die Vorfrucht Hafer nach zweijähriger Weide. Als Versuchsfrucht diente im ersten Jahre die Kartoffel; die Aussaat erfolgte am 12. April.

Gedüngt wurde per Morgen:

Parzelle I. mit 250 Ctr. Mist von der unbedeckten Düngerstätte;

Parzelle II. mit 250 Ctr. Mist von der bedeckten Düngerstätte;

Parzelle III. mit 150 Ctr. Mist von der unbedeckten Düngerstätte, 1½ Ctr. Peruguano und 1½ Ctr. aufgeschlossene Knochen.

Das Ernteresultat ergiebt die nachstehende Tabelle in der von A. Stöckhardt**) ausgeführten Umrechnung auf preuss. Mass und Gewicht, zugleich sind darin die Erträge des als

*) The journal of agriculture of Scotland. Transactions. 1864. S. 210.

**) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 157.

Nachfrucht gebauten Weizens mit aufgeführt. Zu bemerken ist, dass der Weizen im Winter stellenweise gelitten hatte und daher zur Gewichtsbestimmung bei der Ernte kleinere Flächen ausgeschnitten werden mussten.

Erträge per M. Morgen:

	Nr. I. Mist von unbedeckter Düngerstätte. 250 Ctr.	Nr. II. Mist von bedeckter Düngerstätte. 250 Ctr.	Nr. III. Mist 125 Ctr., 1½ Ctr. Peruguano und 1½ Ctr. aufgeschl. Knochen.
Kartoffelernte	7875 Pfd.	9280 Pfd.	9325 Pfd.
Also gegen Nr. I. mehr	— „	1405 „	1450 „
Weizenernte.			
Körner, gute	1096 „	1258 „	1151 „
do. geringe . . .	68 „	95 „	68 „
Zusammen	1164 Pfd.	1353 Pfd.	1219 Pfd.
Also gegen Nr. I. mehr	— „	189 „	55 „

Hiernach hat der Mist von der bedeckten Düngerstätte im ersten Jahre circa 18 Prozent mehr an Kartoffelknollen und im zweiten Jahr circa 16 Prozent mehr an Weizenkörnern geliefert, als der von der unbedeckten Düngerstätte.

Aehnliche Versuche mit gleichem Resultate sind in den Jahren 1851 und 1852 von Lord Kinnaird*) ausgeführt worden.

Düngungsversuche mit käuflichen Düngestoffen.

John Dove**) unternahm Versuche, um die in Schottland gebräuchlichen Hülfsdüngemittel: Peruguano, aufgeschlossene Knochen und Superphosphat aus Koprolithen im Vergleich mit gutem Stallmist in ihrer successiven Wirkung auf vier auf einander folgende Früchte zu prüfen. Die Versuchsfelder bestanden aus 8 Abtheilungen von ¼ Acre Grösse, von denen immer zwei mit gleicher Frucht bestellt wurden.

Die Fruchtfolge war folgende:

1 Jahr Turnips, gedüngt,
2 „ Gerste,
3 „ Raygras mit Klee,
4 „ Hafer.

Das Versuchsfeld liegt 220 Fuss über dem Meeresspiegel in südlicher Abdachung und hat einen guten, nicht zu steifen,

*) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 159.

**) The journal of agriculture of Scotland. Transactions 1864. S. 214.

schwarzen Thonboden der im Jahre 1855 drainirt und hierauf mit 90 Ctr. Kalk per Morgen gedüngt worden war. Im Jahre 1855 trug der Boden Turnips, 1856 Gerste, 1857 Wicken mit 1¼ Ctr. aufgeschlossenen Knochen zu Grünfutter, 1858 Weizen nach einer guten Stallmistdüngung; im folgenden Jahre diente das Land zu den Versuchen.

Erträge per Magdeburger Morgen:

Erträge.	Stallmist. 200 Ctr. Pfd.*)	Peru-guano. 3,75 Ctr. Pfd.	Superphosphat aus Knochen. 5,63 Ctr. Pfd.	Superphosphat aus Koprolithen. 8,12 Ctr. Pfd.
1 Jahr Turnips	16570	15400	13700	14400
2 „ Gerste, Körner	1802	1935	1663	1542
Stroh	3220	3010	2520	2320
3 „ Raygras mit Klee	2590	2390	2320	2240
4 „ Hafer, Körner	1500	1480	1490	1550
Stroh	3740	3500	3340	3360
Geldwerth der Produkte im Ganzen	149 Thlr.	147,4 Thlr.	135,4 Thlr.	131,1 Thlr.

Die Turnipsernte des ersten Jahres fiel in Folge kalter Witterung im Juni und Juli und früh eintretender Fröste sehr unbefriedigend aus. Dagegen war die folgende Gerstenernte um so reichlicher. Die Angaben für das Raygras beziehen sich nur auf die Heuernte, der Nachwuchs wurde abgeweidet. Die Haferernte war als eine befriedigende zu bezeichnen, doch stand sie in den Körnererträgen gegen die anderen Haferfelder der Farm etwas zurück. — Die Kosten der Düngung betrugen für jede Versuchsfläche 16 Thaler, der Werth der Erträge ist nach den Handelspreisen berechnet.

Versuche mit Nephelindolerit.

H. Hoffmann*) stellte Düngungsversuche mit Nephelindolerit von Meiches im Vogelsberge an. Das Gestein enthält nach den Untersuchungen von Engelbach und A. Knop 0,973 Proz. Phosphorsäure, ausserdem etwa 6 Proz. Kali, 8 Proz. Kalk und über 8 Proz. Magnesia. — Zwei Beete im botanischen Garten in Giessen, welche seit 13 Jahren nicht gedüngt worden, wurden je mit 3½ Schoppen Hess.-Darmst. Mass Weizen besäet. Jedes Beet hatte eine Länge von

*) Englisches Gewicht.

**) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 336.

50 Hessischen Fuss und eine Breite von 9 Fuss. Die eine der Flächen wurde mit 26¾ Zollpfund zerkleinertem Nephelindolerit bestreut, bohnengross bis pulverförmig, so dass man die graue Decke deutlich erkennen konnte, alsdann mit einem eisernen Rechen gerecht. — Im Frühjahre standen beide Felder vortrefflich, übrigens ganz gleich. Mitte Juni stand das gedüngte Beet merklich besser. Bei der Ernte wurden die Aehren am obersten Knoten abgeschnitten. Die Aehren des gedüngten Feldes wogen 19½ Pfd., die des ungedüngten 21½ Pfd. — Im Herbste wurden beide Beete von Neuem eingesäet, im folgenden Sommer zeigte sich der Weizen auf dem nicht gedüngten Felde dunkler und höher; später verschwand der Unterschied in Folge wiederholter günstiger Regen. Das Gewicht der getrockneten Aehren betrug in diesem Jahre auf dem ungedüngten Felde 16¾ Pfd., von dem gedüngten 14¼ Pfd. Hiernach hatte die nicht gedüngte Parzelle im ersten Jahre ein Mehrgewicht von 2 Pfd., im zweiten Jahre von 2½ Pfd. Aehren ergeben. — Wenn nun auch, wie Hoffmann hierzu bemerkt, nicht anzunehmen ist, dass der Nephelindolerit geradezu schädlich gewirkt hat, indem der Unterschied in dem Ertrage vielleicht in einer Ungleichmässigkeit des Versuchslandes begründet war, so wird es immerhin sehr wahrscheinlich, dass das genannte Mineral ein brauchbares Düngemittel für Cerealien nicht ist.

Schon früher ist von Julius Lehmann*) auf die Düngekraft des Nephelindolerits, welcher sich in der Oberlausitz in grossen Massen findet, hingewiesen worden. Lehmann's Versuche, welche in den Jahren 1857 bis 1859 mit gepulvertem und gebranntem Nephelindolerit und mit Mischungen des Gesteins mit verschiedenen Zusätzen ausgeführt wurden, ergaben ein sehr günstiges Resultat.

Ville's Versuche mit salzartigen Düngemitteln.

Barral**) veröffentlichte eine Beschreibung des von dem Kaiser von Frankreich dem Chemiker George Ville überlassenen Versuchsfeldes in Vincennes und der darauf seit dem Jahre 1860 ausgeführten Düngungsversuche. Ville gab als Düngung nur reine Salze: auf eine Hektare 658 Kilogr. Salmiak, 400 Kilogr. phosphorsauren Kalk und 600 Kilogr. doppelt

*) Mittheilungen des landw. Kreisvereins für das Markgrafthum Oberlausitz. Bd. III, S. 137.

**) Journal d'agriculture pratique. 1864. Bd. I.

kieselsaures Kali und desgl. Kalk. Angebaut wurde 1861 und 1862 Sommerweizen, als dritte Frucht Winterweizen. Letzterer lieferte per Hektare 47½ Hektoliter Körner, die sich durch hohes Gewicht und Reichthum an stickstoffhaltigen Bestandtheilen vor den von der ungedüngten Parzelle, welche übrigens kaum den vierten Theil des Ertrages lieferte, geernteten Körnern auszeichneten.

Bei einer Besprechung der von Ville in Vincennes erzielten Erfolge spricht Graf Coronini*) die Ansicht aus, dass der Landwirth nur dann von mineralischen Düngern einen Erfolg erwarten könne, wenn er zugleich sein Ackerland mit einer hinreichenden Menge von Humus versorge. Das Material für die Bildung des Humus könne sich der Landwirth, wenn ihm keine auswärtigen Quellen zu Gebote ständen, auf seinen Feldern nur dadurch erzielen, dass er beiläufig die Hälfte derselben dem Futterbaue widme. Sache des denkenden Landwirths sei es, von Fall zu Fall zu berechnen, ob es für ihn vortheilhafter sei, die Futterkräuter seines halben Areals durch Nutzvieh zu verwerthen, oder bei Abschaffung desselben nur den vierten Theil der Aecker solchen Pflanzen zu widmen, die ihm als Material zur Düngerproduktion dienen, während er dann drei Viertheile der Gesammtfläche mit direkt verkäuflichen Kulturgewächsen bebauen könne.

Düngungsversuche mit Thranabfällen.

Düngungsversuche mit einem bisher in Deutschland noch nicht bekannten Düngemittel, den Abfällen aus den Thransiedereien Norwegens**) hat Stengel***) in Tharandt ausgeführt. Als Versuchspflanzen dienten hierbei Hafer und Wiesengras.

I. Versuch auf Hafer. — Das Versuchsfeld hatte schweren, drainirten Thonboden (Verwitterungsprodukt von Thonporphyr) mit einer Ackerkrume von 6 Zoll und Geröllunterlage; es war im Jahre vorher mit Rüben bebauet gewesen. Die Versuchsreihe lautete: I. ungedüngt, II. 2 Ctr. Peruguano per Morgen, III. 2 Ctr. Thranabfälle per Morgen in Wasser aufgelöst. — Die beiden gedüngten Parzellen waren jede ½ preuss. Morgen gross, die ungedüngte Parzelle war absichtlich mehrere Morgen gross gewählt, um etwaige Beeinflussungen derselben gleichmässiger zur Vertheilung zu bringen und wurde hier der durchschnittliche Ertrag pro Morgen aus dem Gesammtergebniss berechnet. — Der Peruguano wurde vor der

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 128.

**) Analyse siehe Seite 235.

***) Der chemische Ackersmann. 1864. S 34

Saat ausgestreut und untergeeggt, die gelöste Masse der Thranabfälle wurde durch eine Brause gleichmässig über den Boden gegossen. Alle Parzellen erhielten ein gleiches Saatquantum. — Die gedüngten beiden Parzellen zeichneten sich im Stande der Frucht bedeutend vor der ungedüngten aus:

Die Ernte ergab per M. Morgen:

	Körner.	Stroh.	Spreu.
I. Ungedüngt	910 Pfd.	875 Pfd.	96 Pfd.
II. 2 Ctr. Peruguano .	1632 „	1684 „	140 „
III. 2 Ctr. Thranabfälle	1272 „	1388 „	120 „

Der Mehrertrag der mit den Thranabfällen gedüngten Fläche gegen das ungedüngte Feld beträgt hiernach: 362 Pfd. Körner, 513 Pfd. Stroh und 24 Pfd. Spreu.

II. Versuch auf Wiesengras. — Es diente hierzu eine Feldwiese, die dieselbe Bodenbeschaffenheit hatte, wie das zu dem Haferversuche benutzte Land. Jede Versuchsparzelle war $\frac{1}{3}$ Morgen gross, hierbei erhielt Parzelle I. keinen Dünger, Parzelle II. 2 Ctr. Thranabfälle, Parzelle III. 4 Ctr. Thranabfälle, per Morgen. Der Dünger wurde wieder flüssig aufgebracht. Die Ernte wurde beim ersten Schnitte grün und trocken gewogen, während beim zweiten Schnitte nur das Frischgewicht direkt ermittelt und hieraus das Heu nach demselben Verhältnisse wie beim ersten Schnitte berechnet wurde.

Die Ernte ergab per M. Morgen:

I. Ungedüngt.

Erster Schnitt	35,81 Ctr. grün	und davon	14,50 Ctr. Heu.
Zweiter „	21 „ „	„ „	8 „ „
Summa	56,31 Ctr. grün	oder	22,50 Ctr. Heu.

II. 2 Ctr. Thranabfälle.

Erster Schnitt	50 Ctr. grün	und davon	22 Ctr. Heu.
Zweiter „	39 „ „	„ „	17 „ „
Summa	89 Ctr. grün	oder	39 Ctr. Heu.

III. 4 Ctr. Thranabfälle.

Erster Schnitt	54 Ctr. grün	und davon	24,12 Ctr. Heu.
Zweiter „	49 „ „	„ „	21,50 „ „
Summa	103 Ctr. grün	oder	45,62 Ctr. Heu.

Diese Versuche stellen die Düngekraft der Thranabfälle ausser allem Zweifel; der hauptsächlichste Düngewerth der Substanz liegt nach Stengel in dem Stickstoffgehalte und dem Gehalte an Phosphorsäure.

In Norwegen (Finnmarken) soll das Düngemittel nach einem Berichte von v. Weber mit ausserordentlichem Erfolge verwendet werden.

Ueber Rübendüngung.

In der Versammlung des Rübenzuckerfabrikantenvereins wurde die Frage besprochen, welche Düngerarten am meisten zur Rübendüngung geeignet seien. Dr. Grouven*) äusserte sich u. A. dahin, dass man bei der Düngung der Zuckerrüben vor Allem Natronsalze, Chloride und Nitrate, z. B. Kochsalz, Salmiak, Chilisalpeter, Glaubersalz vermeiden müsse. Auch frischer, unvergohrener Hofdünger beeinträchtigt die Qualität der Rüben. Dagegen wirken die Phosphate und Kalisalze, so wie die organischen Stickstoffverbindungen, welche im Guano, im Knochenmehle, im Fleische, im Thier- und Menschenkothe enthalten sind, günstig auf die Zuckerbildung ein. Bei reichlicher Verwendung von Superphosphat und Knochenmehl, von Guano und dem Inhalte der städtischen Latrinen sei weder eine Abnahme der quantitativen Rübenerträge, noch eine Verschlechterung der Rüben in der Qualität zu befürchten. Ueber den Guano als Rübendüngung äusserte sich Grouven wörtlich folgendermasen: „Auf 26 Versuchsfeldern, die in verschiedener Weise gedüngt werden waren, sind mehr als die Hälfte, wo der Guano obenan steht; ich darf wohl nicht mit Unrecht behaupten: Er wirkt meistens segenbringend. Auch die Qualität der Säfte sinkt nach ihm nicht so tief, als manchmal gesagt wird. Nur in wenigen Fällen bemerkte ich Verschlechterung im Vergleich zu Ungedüngt. Ausnahmen kommen überall vor; ich glaube aber, man sollte darüber mit grosser Vorsicht urtheilen. Ich würde die Versuche, die wir gemacht haben, nicht als Grundlage zur Beantwortung dieser Frage nehmen, wenn sie nicht unter den verschiedensten Verhältnissen unternommen worden wären. Damit will ich nicht sagen, dass Guano überhaupt der beste Rübendünger sei. Je nach dem Boden, worauf hier so Vieles ankommt, haben in anderen Fällen Phosphate, bei anderen Knochenmehl, wieder bei andern Kalidünger günstig gewirkt, und so hat jedes Feld sein eigenthümliches Geheimniss, durch dessen Beobachtung der höchste Ertrag zu Stande gebracht werden kann. Soll ich aber im Allgemeinen urtheilen, so würde ich dem Guano, und ganz besonders dem Gemisch von 1 Theil Guano und 1 Theil Phosphat, immer die vorzüglichste

---

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein. 1864. S. 453.

Stelle unter den Rübendüngern anweisen.“ — Ueber die vortheilhafteste Tiefe der Unterbringung des Guano's äusserte Grouven: „Ich glaube, es ist besser, den Guano etwas tief unterzubringen; denn man hat ihn bis 12 Zoll tief eingepflügt und dabei die Erfahrung gemacht, dass die Erträge gewachsen sind, auch ist mir keine Versuchserfahrung bekannt, wo in Folge einer tiefen Unterbringung geringere Resultate erzielt worden wären, als beim Untereggen. Wenn man ihn blos untereggt, so ist die Verflüchtigung des Ammoniaks zu gross, indem, wenn der Boden nur ein wenig Kalk enthält, man leicht nachweisen kann, dass bedeutende Mengen Ammoniak weggehen.“ —

Andere Mitglieder der Versammlung waren über den Werth des Guanos abweichender Ansicht; es ist einleuchtend, dass die Urtheile über den Werth irgend eines Düngemittels stets weit auseinandergehen müssen, wenn dieselben sich nur auf die Ergebnisse lokaler Versuche gründen. — Herr Sombart empfahl als die vorzüglichste Düngermischung für Zuckerrüben ein Gemenge von Kali, Phosphaten, Guano und anderen stickstoffhaltigen Düngestoffen. — Auf den Nutzen der tieferen Unterbringung des Guanos ist schon mehrfach hingewiesen worden, so von Rimpau und Stöckhardt*). Neuerdings scheint dies Verfahren, namentlich bei leichteren Bodenarten, mehr und mehr Anwendung zu finden.

Hefeabfälle als Düngemittel.

Die enorme Düngekraft der Hefe**) zeigte sich an einer unfruchtbaren Kiesfläche in der Nähe der Main-Neckarbahn, welche mit Hefeabfällen gedüngt wurde. Die auf diesem sterilen Boden angelegten Gärten und Weinberge übertreffen durch ihre Ueppigkeit alle anderen in der Nähe befindlichen Anlagen. Die auffällige Wirkung der Hefeabfälle hat bereits eine allgemeinere Benutzung derselben durch die Bauern der Umgegend hervorgerufen. Namentlich auch zu Tabak wird die Hefe mit grossem Nutzen verwendet.

Lupinenkörner als Düngung für Weinberge.

Ueber den Werth der Lupinenkörner als Düngung für den Weinstock äussert sich Bonnet***) in folgender Weise: „In einem Weinberge von sehr mittelmässigem Boden theilte ich drei Parzellen von je 500 Stöcken ab. Auf der

*) Der chemische Ackersmann. 1859. S 41.

**) Wochenblatt des landwirthschaftlichen Vereins im Grossherzogthum Baden. 1864. Nr. 32.

***) Journal de la societé centr. d'agricult. de Belgique. Bd. 10, S. 405.

einen Parzelle wurden die Stöcke mit dem Pulver von Sesamölkuchen, auf der zweiten mit Stalldünger gedüngt,, auf der dritten Parzelle erhielt jeder Stock drei Hände voll getrockneter Lupinensamen. Jeder Besucher des Weinbergs erstaunte über die ausserordentliche Wirkung dieser Düngung, die in der Zahl und Grösse der damit erzielten Trauben die beiden anderen Parzellen weit übertraf."

Die Kosten der Lupinendüngung berechnet Bonnet auf 2 Centim. per Stock, während sie bei den beiden anderen Düngestoffen auf 12 Centim. veranschlagt werden.

Düngungsversuche bei Weizen von Lawes und Gilbert. — Die Verfasser berichten über eine lange Reihe von Düngungsversuchen, welche im Jahre 1844 begonnen und seitdem auf denselben Feldern bis zum Jahre 1864 fortgesetzt worden sind. Indem wir auf die früheren Mittheilungen*) verweisen, theilen wir zunächst die allgemeinen Ergebnisse dieser zwanzigjährigen Versuche mit: In einem mittleren Weizenboden, welcher 5 Jahre vor Beginn des Versuchs zum letzten Male gedüngt worden war, sind während der folgenden 20 Jahre ohne Dünger und bei verschiedenen Düngungen gute Weizenernten erzielt worden. Der Ertrag der ungedüngten Versuchsparzelle war im ersten Versuchsjahre 15 Bushel Körner per Acre, in dem letzten (zwanzigsten) 17,5 Bush. und im Durchschnitt aller zwanzig Jahre 16,25 Bush. Von der alljährlich mit Hofdünger gedüngten Parzelle betrug der Körnerertrag im ersten Jahre 20,5 Bush., im letzten Jahre 44 Bush. und im Durchschnitt der zwanzig Jahre 32,5 Bush. Der höchste Ertrag von dem künstlichen Dünger war im ersten Jahre 24,25 Bush., in dem letzten 56,5 Bush. und im Durchschnitt 35,75 Bush. per Jahr, mithin beträchtlich höher, als der Betrag einer Mittelernte in Grossbrittannien bei der gwöhnlichen Feldrotation anzunehmen ist, und gleichfalls beträchtlich höher, als der Ertrag desselben Feldes bei alljährlich wiederholter Düngung mit Hofmist. Mineralische Düngemittel, allein verwendet, erhöhten den Ertrag fast gar nicht, sie waren also nicht im Stande, die Pflanze zu befähigen, in irgend wesent-

*) Journal of the royal agricult. society of England. Bd. 8, Thl. 1, Bd. 12, Thl. 1 und Bd. 16, Thl. 2.

lichem Grade mehr Stickstoff und Kohlenstoff aus den natürlichen Quellen sich anzueignen, als wenn dieselbe in ungedüngtem Lande gewachsen war. Stickstoffhaltige Düngestoffe allein erhöhten den Ertrag für viele hinter einander folgende Jahre sehr bedeutend, der Boden war also in seinem erschöpften Zustande viel reicher an nutzbaren Mineralbestandtheilen, als an assimilirbarem Stickstoff. Die reichsten Ernten wurden bei gleichzeitiger Düngung mit mineralischen und stickstoffhaltigen Düngestoffen erzielt; diese Mischungen übertrafen, obgleich sie keine Kieselsäure (und keinen Kohlenstoff) enthielten, den Effekt des Stalldüngers, mit welchem dem Felde nicht allein Kieselsäure und Kohlenstoff, sondern auch alle anderen Bestandtheile in grösserer Menge zugeführt wurden, als sie mit den Ernten ausgeführt worden waren.

In der nachstehenden Zusammenstellung sind die durchschnittlichen Erträge der verschiedenen Parzellen für die letzten 12 Versuchsjahre zusammengestellt.

Durchschnittserträge per Acre und Jahr in den 12 Jahren 1852 bis 1863.

Parzelle Nr.	Düngung per Acre und Jahr.	Ertrag. Körner. Pfd.	Ertrag. Stroh. Pfd.	Ertrag. Zusammen Pfd.	Körner-Gew. per Bushel. Pfd.	Körner auf 100 Stroh.
2.	14 Tonnen (à 20 Ctr.) Stalldünger .	2232	3869	6101	59,3	57,9
3.	Ungedüngt seit 20 Jahren, 1844—63	964	1662	2626	56,5	57,8
20.	Ungedüngt seit 17 Jahren, 1847—63	989	1714	2703	57,0	57,9
4.	Ungedüngt seit 12 Jahren, vorher mit Kalksuperphosphat und Amniaksalzen gedüngt	1072	1732	2804	57,2	61,6
0.	600 Pfd Kochenasche und 450 Pfd. Schwefelsäure	1143	1846	2989	57,5	61,9
1.	600 Pfd. schwefelsaures Kali, 400 Pfd. schwefelsaures Natron u. 200 Pfd. schwefelsaure Magnesia	1025	1767	2792	57,2	58,0
5.	Die halbe Düngung von Nr. 1 mit 200 Pfd. Knochenasche u. 150 Pfd. Schwefelsäure	1157	1897	3054	57,9	62,0
21.	Wie Nr. 5 mit Zugabe von 100 Pfd. Salmiak	1384	2343	3727	57,9	59,7
22.	Wie Nr. 5 mit Zugabe von 100 Pfd. schwefelsaurem Ammoniak	1362	2308	3670	57,8	59,0

Parzelle. Nr.	Düngung per Acre und Jahr.	Ertrag. Körner. Pfd.	Stroh. Pfd.	Zusammen Pfd.	Körner-Gew. per Bushel. Pfd.	Körner auf 100 Stroh.
6.	Wie Nr. 5 mit Zugabe von 100 Pfd. Salmiak und 100 Pfd. schwefelsaurem Ammoniak	1771	3012	4783	58,6	59,0
7.	Wie Nr. 5 mit Zugabe von 200 Pfd. Salmiak und 200 Pfd. schwefelsaurem Ammoniak	2275	4212	6487	58,4	54,1
8.	Wie Nr. 5 mit Zugabe von 300 Pfd. Salmiak und 300 Pfd. schwefelsaurem Ammoniak	2382	4715	7097	57,8	50,4
16.	Wie Nr. 5 mit Zugabe von 400 Pfd. Salmiak und 400 Pfd. schwefelsaurem Ammoniak	2425	5152	7577	57,6	47,3
17.	Düngung alternirend, in dem einen Jahre 200 Pfd. Salmiak u. 200 Pfd. schwefelsaures Ammoniak	1187	1992	3179	58,0	59,7
18.	in dem anderen das Salzgemisch von Nr. 5	2054	3755	5809	58,7	55,0
10 a.	200 Pfd. Salmiak und 200 Pfd. schwefelsaur. Ammoniak, seit 19 Jahren	1435	2603	4038	55,9	54,0
10 b.	200 Pfd. Salmiak und 200 Pfd. schwefelsaur. Ammoniak, seit 13 Jahren	1693	3061	4754	57,0	54,6
11.	Wie Nr. 10 mit Zugabe von 200 Pfd. Knochenasche und 150 Pfd. Schwefelsäure	1859	3233	5092	56,5	57,1
12.	Wie Nr. 11 mit Zugabe von 550 Pfd. schwefelsaurem Natron	2200	3947	6147	58,3	55,7
13.	Wie Nr. 11 mit Zugabe von 300 Pfd. schwefelsaurem Kali	2184	3989	6173	58,6	54,9
14.	Wie Nr. 11 mit Zugabe von 420 Pfd. schwefelsaurer Magnesia	2198	4001	6199	58,3	54,9
9 a.	Wie Nr. 5 mit Zugabe von 550 Pfd. Chilisalpeter	2161	4426	6587	57,1	48,5
9 b.	550 Pfd. Chilisalpeter	1621	3187	4808	55,4	49,8
15 a.	Die Hälfte der Düngung von Nr. 1 mit 200 Pfd. Knochenasche, 200 Pfd. Salzsäure, 200 Pfd. Salmiak und 200 Pfd. schwefelsaur. Ammoniak	2088	3795	5883	58,6	54,9
15 b.	Salze und Superphosphat wie bei Nr. 15 a, 300 Pfd. Ammoniaksalze und 500 Pfd. Rapskuchen	2186	4028	6214	58,7	54,4
19.	200 Pfd. Knochenasche, 200 Pfd. Salzsäure, 300 Pfd. Ammoniaksalze und 500 Pfd. Rapskuchen	2016	3521	5537	58,1	57,2

Die jährliche Durchschnittsernte von Weizen betrug während der letzten 12 von 20 Jahren, in welchen das Feld Weizen trug und mehr als 20 Jahre seit der letzten Düngung 15,5 Bush.

per Acre und dabei war keine Abnahme in den letzten Jahren hervortretend. Das Verhältniss der Körner zum Stroh war ebenso hoch, wie in der Ernte von dem Hofdünger und höher, als bei den meisten künstlichen Düngungen; das Bushelgewicht aber war sehr niedrig. Die Düngung mit Stallmist, durch welche dem Boden alljährlich beträchtlich mehr von jedem Pflanzennährstoff zugeführt, als in der Ernte ausgeführt wurde, erhöhte den Ertrag um beinahe 20 Bush. per Acre gegen „Ungedüngt“ und lieferte das schwerste Korn, aber das Verhältniss zwischen Körnern und Stroh war nicht höher, als in der ungedüngten Ernte. Die jährliche Produktion war in der letzten Hälfte der Versuchsjahre viel höher, als in der ersten, gegen das Ende nahm aber die Steigerung nicht mehr so bedeutend zu. Eine vollständige Mineraldüngung, welche dem Boden jährlich mehr Kali, Natron, Magnesia, Kalk, Schwefelsäure und Phosphorsäure zuführte, als ihm mit der Ernte entzogen worden war, lieferte jährlich nur gegen 3 Bush. Mehrertrag gegen „Ungedüngt“ und beinahe 17 Bush. weniger, als der Hofdünger. Das Verhältniss der Körner zu dem Stroh war jedoch höher, das Bushelgewicht aber niedriger, als bei der Stallmistdüngung. Die Ammoniaksalze, allein angewandt, ergaben einen beträchtlichen, aber allmählig abnehmenden Mehrertrag über die ungedüngte Parzelle, im Durchschnitt der 12 Jahre 7 Bush. per Jahr an Körnern mehr.

Da die Ammoniaksalze die Produktion für eine lange Reihe von Jahren weit mehr steigerten, als der pure mineralische Dünger, so ist es einleuchtend, dass das Land einen beträchtlichen Ueberschuss an nutzbaren Mineralstoffen gegenüber der von dem Boden und der Atmosphäre gelieferten Stickstoffmenge enthielt. Die Resultate zeigen ferner, dass die unter dem Einflusse einer reichlichen Düngung mit Mineralstoffen wachsende Pflanze sich kaum irgend mehr Stickstoff aus natürlichen Quellen aneignet, als die in ungedüngtem Lande wachsende. Derselbe Mineraldünger, welcher allein kaum einen Mehrertrag gab, und dieselbe Menge von Ammoniaksalzen (400 Pfd.), welche, für sich verwendet, so bedeutend hinter dem Stalldünger zurückstanden, gaben zusammen verwendet einen durchschnittlichen Mehrertrag von 21 Bush. an Körnern und 22,75 Ctr. Stroh über das ungedüngte Land, oder ungefähr

1 Bush. Körner und 3 Ctr. Stroh mehr, als der Stalldünger. Stärkere Gaben von Ammoniaksalzen zu dem Mineraldünger gaben zwar höhere Mehrerträge, aber nicht in gleichem Verhältniss mit der Ammoniakmenge mehr. Hiernach gab also ein Dünger, welcher Ammoniaksalze und lösliche Mineralstoffe, aber weder Kieselsäure noch Kohlenstoff enthielt, für viele auf einander folgende Jahre mehr Ertrag, als eine Stallmistdüngung, welche dem Boden jährlich mehr von allen Mineralstoffen, mit Einschluss der Kieselsäure, mehr Stickstoff und mehr Kohlenstoff zuführte, als mit der Totalernte von dem Felde fortgeführt worden war. — Chilisalpeter in einer Menge, welche ungefähr dieselbe Stickstoffmenge, wie die 400 Pfd. Ammoniaksalze enthielt, in Verbindung mit Mineraldünger angewandt, lieferte ungefähr ebenso viele Körner und mehr Stroh und Gesammtgewicht, als der Hofdünger. Keinen günstigen Erfolg ergaben die Düngungen mit organischen Stoffen, aus denen sich im Erdboden Kohlensäure oder andere Kohlenstoffverbindungen bilden. Die Weizenpflanze scheint faktisch unabhängig von irgend einer Zufuhr von Kohlenstoff im Dünger, indem sie im Stande ist, ihren Bedarf entweder durch die Wurzeln oder die Blätter aus der Atmosphäre zu decken, wenn ihr nur Stickstoff und Mineralstoffe in genügender Menge und in assimilirbarer Form dargereicht werden. Die Verfasser nehmen an, dass auch andere Gramineen, z. B. Gerste und Wiesengräser keiner künstlichen Zufuhr von Kohlenstoff im Dünger bedürfen, während eine solche für Wurzelgewächse erforderlich ist.

Zu bemerken ist hierbei, dass die Verfasser die Bezeichnungen „mineralische“ und „stickstoffhaltige“ Düngestoffe in der bisher gebräuchlichen Weise anwenden, während man neuerdings auch die stickstoffhaltigen Düngerbestandtheile (Ammoniak und Salpetersäure) den mineralischen Düngestoffen zuzählt. Wir haben die Bezeichnungen in ihrer alten Auffassung, wie dieselbe seit der bekannten Kontroverse der „Stickstöffler“ und „Mineralstöffler“ allgemein üblich geworden ist, beibehalten.

Düngungsversuche auf Wiesen.

W. Knop*) unternahm eine Reihe von Düngungsversuchen auf Wiesen. Jede Versuchsparzelle war 10 Quadratruthen gross. Die Wiese wurde im Jahre 1862 mit fran-

*) Amtsblatt für die landwirthschaftlichen Vereine des Königreichs Sachsen. 1864. S. 73.

zösischem Raygras angesäet. Die unten angegebenen Düngungen wurden bei der Ansaat und in derselben Menge im Frühjahre des Jahres 1863 aufgebracht. Im ersten Jahre lieferte die Wiese nur einen Schnitt, weil der Nachwuchs nach der Heuernte vertrocknete, im folgenden Jahre wurden zwei Schnitte geerntet. Die Ernte wurde als lufttrocknes Heu gewogen.

Parzelle. Nr.	Düngung.	1862. Heu. Pfd.	1863. Heu. Pfd.	1863. Grummet. Pfd.	Summa. Pfd.
1.	20 Pfd. Kalk, 20 Pfd. Superphosphat .	105	108	85	298
2.	10 Pfd. Peruguano, 10 Pfd. Salpeters.	190	240	153	583
3.	10 Pfd. Salpetersäure	150	200	125	475
4.	10 Pfd. Schwefelsäure	77,5	80	75	232,5
5.	20 Pfd. Kalk	92,5	95	80	267,5
6.	10 Pfd. Pottasche, 30 Pfd. Superphosph.	67,5	88	63	218,5
7.	10 Pfd. Kalk	90	105	95	290
8.	10 Pfd. Peruguano	145	185	123	453
9.	10 Pfd. Kalisalpeter, 10 Pfund Kalk, 15 Pfd. Superphosphat	162	195	116	473
10.	5 Pfd. Pottasche	90	103	90	283
11.	10 Pfd. Pottasche	95	120	95	310
12.	Ungedüngt	85	120	100	305
13.	5 Pfd. phosphorsaures Natron	77,5	88	70	235,5
14.	5 Pfd. schwefelsaures Ammoniak	125	168	95	388
15.	Ungedüngt	85	108	85	278

Knop bemerkt hierzu: „Die Zahlen mögen einstweilen selbst reden, nach einer Reihe von Jahren (die Versuche werden fortgesetzt) wird sich das Resultat besser als jetzt deuten lassen.“ Wir stellen in nachfolgender Reihenfolge die summarischen Erträge in absteigender Linie zusammen: 1. Peruguano und Salpetersäure; 2. Salpetersäure; 3. Kalisalpeter, Kalk und Superphosphat; 4. Peruguano; 5. Schwefelsaures Ammoniak; 6. Pottasche, doppelte Menge; 7. Ungedüngt; 8. Kalk und Superphosphat; 9. Kalk, einfache Menge; 10. Pottasche, einfache Menge; 11. Ungedüngt; 12. Kalk, doppelte Menge; 13. phosphorsaures Natron; 14. Schwefelsäure; 15. Pottasche und Superphosphat. — Hiernach haben nur die stickstoffhaltigen Düngestoffe bisher den Ertrag erhöht und von den mineralischen, stickstofffreien Düngestoffen die Pottasche in doppelter Düngung — um 5 Pfd. in zwei Jahren gegenüber der ergiebigsten ungedüngten Parzelle.

Düngungsversuche, ausgeführt von der Versuchsstation Möckern.

Von der Versuchsstation in Möckern ausgeführte Düngungsversuche. — Die Resultate der verschiedenen Düngungen in den drei Jahren 1862—1864 sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt. Gedüngt wurde im Jahre 1862 zu Roggen, dem folgte als zweite Frucht Hafer, im dritten Jahre wurde wieder Roggen gebaut. Angaben über Bodenbeschaffenheit etc. fehlen. Die Versuchsparzellen waren 10 und 20 □Ruthen gross.

Per sächsischen Acker.

Parzelle. Nr.		Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Verhältniss der Körner 100: Stroh, Spreu und Ueberkehr.
1.	Keine	2175	3720	1380	7275	4890	4155	2400	11445	157
2.	Bakerguano 100 Pfd.	2080	4200	1590	7870	4726	4365	3330	12421	158
3.	Bakerguano 200 Pfd.	2105	4230	1615	7950	5236	4155	3393,7	12784,7	161
4.	Bakerguano 400 Pfd.	2394	4275	1695	8364	5100	4417,5	3968,5	13486	161
5.	Bakerguano 400 Pfd. und … Pfd.	2410	4380	1620	8410	5719	4290	3125	13134	156
6.	… d. und … Pfd.	2263	4395	1762,5	8420,5	5435	4410	3855	13700	163
7.	… d. und … Pfd.	2420	4440	1980	8840	5666	4447,5	4780	14898,5	168
8.	Kalk 300 Pfd und Salpetersäure 100 Pfd.	2716	4845	2085	9646	6210	4740	3897,5	14847,5	154
9.	Peruguano 375 Pfd.	2460	4290	1815	8565	5475	3720	3390	12525	146
10.	Peruguano 750 Pfd.	2190	4560	1875	8625	6270	4230	3480	13980	162
11.	Peruguano 1500 Pfd.	2055	4710	2145	8910	5730	5070	4110	14910	167
12.	Fischguano 150 Pfd.	2340	4020	1387,5	7747,5	4995	4050	2490	11535	149
13.	Fischguano 300 Pfd.	2370	3930	1447,5	7747,5	5550	4290	2580	12420	160
14.	Fischguano 600 Pfd.	2490	4860	1845	9195	6285	4850	3645	14760	161
15.	Salpetersäure 100 Pfd.	2460	4110	1590	8160	6234	4080	3247,5	13561,5	166

In absteigender Reihe nach den summarischen Erträgen geordnet, bilden hier die Düngungen folgende Reihenfolge:

Bei den Körner-Erträgen.	Bei den Stroh-Erträgen.
1. Salpetersaurer Kalk.	1. Peruguano 1500 Pfd.
2. Fischguano 600 Pfd.	2. Bakerguano 400 Pfd. und Salpetersäure 100 Pfd.
3. Peruguano 1500 Pfd.	3. Salpetersaurer Kalk.
4. Bakerguano 400 Pfd. und Salpetersäure 100 Pfd.	4. Fischguano 600 Pfd.
5. Peruguano 750 Pfd.	5. Peruguano 750 Pfd.
6. Peruguano 375 Pfd.	6. Bakerguano 400 Pfd. und Salpetersäure 50 Pfd.
7. Bakerguano 400 Pfd. und Salpetersäure 50 Pfd.	7. Salpetersäure.
8. Bakerguano 400 Pfd. und Salpetersäure 30 Pfd.	8. Bakerguano 400 Pfd.
9. Bakerguano 400 Pfd.	9. Bakerguano 400 Pfd. und Salpetersäure 30 Pfd.
10. Salpetersäure.	10. Bakerguano 200 Pfd.
11. Bakerguano 200 Pfd.	11. Peruguano 375 Pfd.
12. Bakerguano 100 Pfd.	12. Bakerguano 100 Pfd.
13. Fischguano 300 Pfd.	13. Fischguano 300 Pfd.
14. Fischguano 150 Pfd.	14. Fischguano 150 Pfd.
15. Ungedüngt.	15. Ungedüngt.

Düngungsversuche mit Bakerguano, Peruguano u. Knochenmehl.

Reuning*) veröffentlichte eine Reihe von Düngungsversuchen mit Bakerguano, Peruguano und Knochenmehl, welche in den Jahren 1862 und 1863 von Mitgliedern des landwirthschaftlichen Kreisvereins Dresden angestellt worden sind. Da die Versuche noch fortgesetzt werden, so beschränken wir uns für jetzt darauf mitzutheilen, dass die Erträge in folgendem Verhältnisse zu einander standen:

	Bakerguano.		Peruguano.		Knochenmehl.
im ersten Jahre . . .	100	:	127,5	:	109,2
im zweiten Jahre . .	100	:	76,9	:	97,1
in beiden Jahren . .	100	:	106,4	:	104,3

Die Wirkung des Peruguanos war also im ersten Jahre eine wesentlich grössere, als die der beiden anderen Düngestoffe, in beiden Jahren zusammen noch überwiegend, im zweiten Jahre aber um 24 Proz. geringer, als bei Bakerguano, um 23 Proz. geringer, als bei Knochenmehl. Letzteres übertraf im ersten Jahre und in beiden Jahren zusammen die Wirkung des Bakerguanos, stand aber im zweiten hinter diesem zurück.

Die angewendeten Düngermengen betrugen beim Bakerguano und Knochenmehle je 6 Ctr. per sächsischen Acker, beim Peruguano 4 Ctr.

*) Amtsblatt für die landw. Vereine des Königr. Sachsen. 1864. S. 54.

Düngungsversuche auf Zuckerrüben.

Düngungsversuche auf Zuckerrüben. — Nach dem von Grouven entworfenen Plane zu Düngungsversuchen bei Zuckerrüben sind in Braunschweig und zu Schickelsheim Versuche angestellt worden, über welche Fr. Stohmann*) berichtet.

Düngung.	Braunschweig 1862.		Schickelsheim 1863.	
	Ertrag pro Morgen. Ctr.	Polarisation des Saftes. Proz.	Ertrag pro Morgen. Ctr.	Polarisation des Saftes. Proz.
1. Ungedüngt	—	—	217,8	11,33
2. 180 Ctr. Stallmist	134,4	12,05	243,8	10,61
3. 180 Ctr. Schafmist	190,7	12,05	269,6	11,51
4. 160 Pfd. Peruguano	147,0	13,49	288,8	11,69
5. 320 Pfd. do.	177,2	13,31	314,0	9,17
6. 640 Pfd. do.	209,9	13,13	360,2	9,53
7. 900 Pfd. Rapskuchen	161,5	12,67	316,0	10,79
8. 600 Pfd. Poudrette (Hannov.)	141,2	13,67	281,2	10,97
9. 500 Pfd. Knochenmehl	82,7	13,31	257,0	11,51
10. 400 Pfd. Superphosphat	105,6	12,77	255,4	7,91
11. 600 Pfd. do.	91,4	13,13	258,4	12,41
12. 800 Pfd. do.	83,8	13,13	230,6	11,51
13. 300 Pfd. Fischguano	88,4	11,23	271,0	10,61
14. Ungedüngt	84,6	10,97	219,8	12,23
15. 600 Pfd. Fischguano	111,0	12,05	234,2	11,51
16. 200 Pfd. Abraumsalz	133,9	12,05	230,4	11,15
17. 1400 Pfd. gebrannter Kalk	119,0	12,59	194,4	12,59
18. 80 Pfd. Pottasche	—	13,31	188,8	12,59
19. 160 Pfd. do.	—	12,95	195,4	10,87
20. 320 Pfd. do.	—	12,77	200,4	11,69
21. 180 Pfd. Soda	126,6	13,67	226,8	12,05
22. Ungedüngt	—	—	224,0	12,31
23. 160 Pfd. schwefels. Ammoniak	111,6	12,95	232,2	8,99
24. 320 Pfd. do. do.	134,6	12,41	262,6	11,15
25. Ungedüngt	96,4	12,95	294,6	11,41
26. 150 Pfd. Chilisalpeter	151,1	12,77	272,4	12,05
27. 300 Pfd. do.	224,9	12,59	281,2	10,87
28. 180 Pfd. Guano, 270 Pfund Superphosphat	116,1	11,87	302,0	10,07
29. 180 Pfd. Guano, 72 Pfund Pottasche	127,9	12,95	265,6	11,77
30. 180 Pfd. Guano, 100 Pfund Chilisalpeter	161,0	12,59	276,4	12,13
31. 270 Pfd. Guano, 72 Pfund Schwefelsäure	131,2	12,59	282,2	11,31
32. 230 Pfd. Salmiak	162,8	13,13	242,6	11,23
33. 700 Pfd. aufgeschl. Kiesels.	—	—	229,2	10,61
34. 360 Pfd. Kieselsäure, 120 Pfd. Guano	—	—	260,4	9,97
35. 363 Pfd. Kieselsäure, 120 Pfd. Guano, 120 Pfd. Superph.	—	—	258,4	12,04
36. 360 Pfd. Kieselsäure, 120 Pfd. Guano, 120 Pfd. Knochenm.	—	—	278,0	11,33

*) Mitth. des Vereins für Land- u. Forstw. in Braunschweig. 1863. S. 63.

Es zeigt dieser Versuch bis zu welcher ausserordentlichen Höhe der Ertrag an Zuckerrüben gesteigert werden kann; in Braunschweig wurden die höchsten Erträge erzielt durch 3 Ctr. Chilisalpeter (224,9 Ctr.) und 6,4 Ctr. Guano (209,9 Ctr.); in Schickelsheim durch 6,4 Ctr. Guano (360,2 Ctr.) und durch 9 Ctr. Rapskuchen (316 Ctr.). Der Einfluss der Düngung auf die Ausbildung des Zuckers ist nicht hervortretend, in Braunschweig differirte der Zuckergehalt zwischen 10,97 (ungedüngt!) und 13,67 (Poudrette, Soda); in Schickelsheim zwischen 7,91 (4 Ctr. Superphosphat) und 12,59 Prozent (gebrannter Kalk, 0,8 Ctr. Pottasche).

Zur Bestimmung des Zuckergehalts dienten je sechs Stück Rüben; jedenfalls sind die obigen Angaben für die Polarisation durch Zufälligkeiten beeinträchtigt, die Zahlen für den Gehalt der mit Superphosphat gedüngten Rüben in Schickelsheim wären sonst ganz unerklärlich.

Düngungsversuche bei Zuckerrüben.

Düngungsversuche bei Zuckerrüben, ausgeführt von Herrn Brumme*), Direktor der Zuckerfabrik Waldau, im Jahre 1863. — Das Versuchsfeld hatte 1861 Klee getragen und war dann zu Roggen gedüngt worden. Jede Versuchsparzelle war 10 Quadratruthen gross. Die Düngung war zu gleichem Geldwerthe = $7\frac{1}{2}$ Thlr. per Morgen bemessen, nur bei dem Kalisalze stellten sich die Kosten der Düngung niedriger.

Die Resultate waren folgende:

---

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. Bd. 14, S. 479.

Düngung.	Ernte-Gewicht pro 10 Quadratruthen.			Geerntete Rüben per Morgen.	Durchschnittl. Polarisation.
	Gewicht der Rüben. Pfd.	Zahl.	Gewicht der Blätter. Pfd.	Ctr.	
Ohne Dünger	830	930	364	150	9,01
Guano 150 Pfd.	891	998	337	160	11,42
Guano 50 Pfd., Superphosphat 200 Pfd.	1012	967	279	183	10,80
Superphosphat mit 5 Prozent Chlorkalcium 300 Pfd.	918	937	284	165	11,27
Superphosphat frei von Chlorkalcium 300 Pfd.	945	937	320	170	16,68
Bakerguano 250 Pfd.	927	918	280	166	12,23
Bakerguano mit 40 Proz. Schwefelsäure aufgeschl. 265 Pfd.	1054	934	290	189,72	11,97
Bakerguano 167 Pfd., Peruguano 50 Pfd.	929	1040	320	167	12,45
Waschkohle 250 Pfd., Peruguano 50 Pfd.	990	992	304	178	12,44
Rapskuchenmehl 150 Pfd., Superphosphat 150 Pfd.	969	990	280	174	12,49
Ohne Dünger	1018	993	287	183	10,92
Holzasche 450 Pfd.	850	839	240	153	12,90
Kalkmagnesia 360 Pfd.	900	899	270	162	12,74
Schwefels. Kali (20proz.) 360 Pfd.	910	945	320	164	13,47
Schwefelsaures Kali 270 Pfd., Kalkmagnesia 270 Pfd.	870	887	260	157	11,81

Den höchsten Rübenertrag lieferte hiernach die Düngung mit aufgeschlossenem Bakerguano, doch erreichte die eine ungedüngte Parzelle beinahe dieselbe Höhe. Der höchste Zuckergewinn berechnet sich für die Düngungen mit Bakerguanosuperphosphat, mit der Mischung von Waschkohle und Peruguano und mit schwefelsaurem Kali; die letzte Düngung und das chlorkalciumfreie Superphosphat lieferten die zuckerreichsten Rüben.

Salzdüngungen zu Runkelrüben.

Salzdüngungen zu Runkelrüben von Augustus Völker*). — Die Düngungsversuche wurden gleichzeitig in Cirencester auf kalkhaltigem Thonboden und in Abingdon auf sehr leichtem Sandboden ausgeführt; der Thonboden wurde mit Stallmist, der Sandboden noch mit einer Zugabe von Superphosphat gedüngt.

*) Journal of the royal agricultural Society of England. Bd. 25, S. 240 und 385.

Die Resultate sind in der folgenden Zusammenstellung enthalten:

Per 1 engl. Acre.

Düngung.	Thonboden.			Sandboden.			Gewicht der Blätter.		Erkrankte Rüben.	
	Zahl der Rüben.	Gewicht.		Zahl der Rüben.	Gewicht					
		Ctr.	Pfd.		Ctr.	Pfd.	Ctr.	Pfd.	Ctr.	Pfd.
Ungedüngt	497	302	16	510	261	48	5	93	1	84
Ungedüngt	—	—	—	615	288	64	5	20	1	60
1 Ctr. Salz	482	333	48	622	299	32	5	80	1	71
2 Ctr. „	516	324	12	602	305	—	—	—	1	86
3 Ctr. „	498	293	4	600	335	—	7	2	2	10
4 Ctr. „	517	295	4	621	311	68	—	—	2	17
5 Ctr. „	546	364	92	626	400	—	7	41	2	56
6 Ctr. „	480	332	36	631	325	100	—	—	2	12
7 Ctr. „	502	288	44	583	370	40	8	1	2	75
8 Ctr. „	515	296	52	616	361	68	—	—	2	46
9 Ctr. „	—	—	—	618	338	4	—	—	2	37

Völker schliesst hieraus, dass die Düngung mit Kochsalz für schweren Thonboden nicht geeignet ist, besser bewährte sich dieselbe für leichtere Bodenarten. Für leichten Sandboden empfiehlt der Verfasser 4 bis 5 Ctr. Salz zu verwenden, für guten sandigen Lehmboden und warmen, lockeren Turnipsboden genügen ihm zufolge 3 Ctr. per Acre. — Die Versuche sind etwas gestört worden durch theilweises Erkranken der Rüben auf dem Sandboden, es tritt hierdurch der Effekt der Salzdüngung weniger hervor, weil die mit reichlicheren Salzmengen gedüngten Felder verhältnissmässig mehr erkrankte Rüben lieferten. — Sehr deutlich zeigt sich der günstige Einfluss der Salzdüngung auf die Entwickelung der Blätter.

Einfluss der Rübenkerne auf den quantitativen und qualitativen Ernteertrag.

Ueber den Einfluss der Qualität der Rübenkerne auf Ertrag und Zuckergehalt*) sind von der Versuchsstation St. Nikolas Versuche mit der Imperialzuckerrübe angestellt worden. Die Samen wurden nach der Qualität ausgelesen, unter 1300 Kernen fanden sich:

100 Stück grosse und schwere Samen,
100 „ kleine und leichte Samen,
1100 „ von mittlerer Qualität.

*) Zeitschrift des landw. Vereins für Rheinpreussen. 1864.

Das Versuchsfeld hatte milden, thätigen Lehmboden, es war im Jahre vorher stark gedüngt worden. Die Rübenkerne wurden in Reihen von 18 Zoll Entfernung fussweit von einander zu 5 bis 6 Stück gelegt. Fehlstellen wurden nachgepflanzt und die Rüben dreimal behackt. Auf Parzelle I. mit dem besten Samen fanden sich bei 20 Pflanzstellen 5 Fehlstellen; auf Parzelle II. mit dem mittleren Samen mussten auf 90 Pflanzstellen 18 Stück Pflanzen nachgebessert werden; auf Parzelle III. mit dem kleinsten und leichtesten Samen waren bei 20 Pflanzstellen 14 nachzupflanzen. Wahrscheinlich litten die Pflanzen durch Insekten.

Die Erträge waren auf 1 □Ruthe berechnet:

	Parz. I.	Parz. II.	Parz. III.
Rüben	112 Pfd.	120 Pfd.	92 Pfd.
Zuckergehalt der Rüben	12,2 Proz.	12,0 Proz.	12,2 Proz.

Versuche zur Prüfung der Hooibrenk-schen Methode der künstlichen Befruchtung.

E. Peters*) unternahm es, die von Hooibrenk empfohlene Methode der künstlichen Befruchtung des Getreides durch praktische Versuche zu prüfen.

Bekanntlich sucht Hooibrenk bei seinem Verfahren einerseits durch mehrmaliges Walzen der Getreidefelder den Pflanzen eine Beugung nach dem Erdboden zu verleihen, und anderseits durch Ueberziehen der Saaten während ihrer Blüthezeit mit einer aus Wollfäden hergestellen Befruchtungsfranse eine vollständigere Uebertragung des Pollens auf die weiblichen Blüthentheile zu bewirken.

Die Versuche wurden auf einem sandigen Lehmboden ausgeführt, welcher im Herbste mit 120 Ctr. Stallmist per Morgen gedüngt worden war. Das Getreide (Roggen und Weizen) wurde angepflanzt, um ganz gleichmässig bestandene Saaten zu haben; auf jede Versuchsparzelle von 5 □Ruthen Grösse kamen 2592 Pflanzen zu stehen. Nach dem Anwurzeln der Pflanzen wurden je zwei von den vorhandenen vier Parzellen von jeder Frucht gewalzt, welche Operation acht Tage später wiederholt wurde. Das Walzen erfolgte beide Male in derselben Richtung. Während der Vegetation machte sich eine Wirkung des Walzens nicht bemerkbar, der Weizen bestockte sich auf allen Parzellen gleichmässig gut, dagegen war der Stand der Roggenfelder nur dünn. Sobald das Getreide in die Blüthe trat, wurde die Befruchtungsmanipulation vorgenommen und wegen ungleichmässigen Eintritts der Blüthe bei den einzelnen Aehren 14 Tage lang täglich, mit Ausnahme eines Regentages beim Weizen, in der Regel früh um 10 Uhr ausge-

*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 381.

führt. Die Befruchtungsfranse wurde stets trocken angewendet, das Bestreichen derselben mit Honig, welches Hooibrenk gleichfalls empfiehlt, hat der Versuchsansteller keiner Prüfung werth gehalten.

Bei der Ernte wurde zunächst das Gesammtgewicht der Garben ermittelt, sodann wurden die kurzen Halme, deren Aehren nicht von der Wollfranse berührt worden waren, ausgelesen und für sich entkörnt; von den längeren Halmen wurden wieder je 1000 Stück von jeder Parzelle für sich entkörnt, die Körner gewogen, die besonders gut ausgebildeten von den weniger entwickelten durch Absieben getrennt und Gewicht und Zahl der Körner beider Sortimente bestimmt. Stroh und Spreu sind zusammengewogen; das Stroh war ganz rein, ohne Beimengung von Unkraut.

I. Weizen.

Geerntet wurden:

a) von der nicht gewalzten, befruchteten Parzelle:

5113 langhalmige Aehren mit 5622 Grm. grossen Körnern
und 1255 „ kleinen „
6877 Grm. Körner,
7760 kurzhalmige Aehren mit 3958 „ „
12873 Aehren mit . . . . 10835 Grm. Körnern und
17620 Grm. Stroh und Spreu;

b) von der nicht gewalzten, nicht befruchteten Parzelle:

7167 langhalmige Aehren mit 8611 Grm. grossen Körnern
und 1644 „ kleinen „
10255 Grm. Körner,
6073 kurzhalmige Aehren mit 3333 „ „
13240 Aehren mit . . . . 13588 Grm. Körnern und
20450 Grm. Stroh und Spreu;

c) von der gewalzten, befruchteten Parzelle:

5680 langhalmige Aehren mit 6133 Grm. grossen Körnern
und 1167 „ kleinen „
7300 Grm. Körner,
4760 kurzhalmige Aehren mit 3200 „ „
10440 Aehren mit . . . . 10500 Grm. Körnern und
16880 Grm. Stroh und Spreu;

d) von der gewalzten, nicht befruchteten Parzelle:

4506 langhalmige Aehren mit 5656 Grm. grossen Körnern
und 1017 „ kleinen „
6673 Grm. Körner,
5046 kurzhalmige Aehren mit 4016 „ „
9552 Aehren mit . . . . 10689 Grm. Körnern und
17640 Grm. Stroh und Spreu.

Vergleicht man zunächst die gesammten Körnererträge der verschiedenen Parzellen unter einander, so wird ersichtlich, dass die Erträge bei dreien der Parzellen fast genau gleich ausgefallen sind; die vierte Parzelle — nicht gewalzt und nicht befruchtet — hat einen erheblichen Mehrertrag gegeben, welcher jedoch wohl kaum durch eine negative Wirkung der bei den anderen Parzellen angewendeten Operationen erklärt werden kann. Weder von dem Walzen noch von dem Befruchten ist eine günstige Wirkung bemerkbar, die nicht gewalzten und nicht befruchteten Felder haben mehr Körner geliefert, als die korrespondirenden, befruchteten oder gewalzten. — Da anzunehmen ist, dass die kurzhalmigen Aehren durch das Befruchtungsverfahren nicht im geringsten tangirt sind, so wurden die kurzen Halme ausgeschieden und ein Theil der langhalmigen Aehren für sich entkörnt.

Hierbei ergaben je 1000 Aehren:

von der nicht gewalzten, befruchteten Parzelle:
1161,90 Grm. grosse Körner und
287,57 „ kleine „
1149,47 Grm. Körner, gezählt 30650 Stück;

von der nicht gewalzten, nicht befruchteten Parzelle:
1208,07 Grm. grosse Körner und
256,05 „ kleine „
1464,12 Grm. Körner, gezählt 29600 Stück;

von der gewalzten, befruchteten Parzelle:
1127,89 Grm. grosse Körner und
280,23 „ kleine „
1408,12 Grm. Körner, gezählt 28150 Stück;

von der gewalzten, nicht befruchteten Parzelle:
1227,08 Grm. grosse Körner und
280,88 „ kleine „
1507,96 Grm. Körner, gezählt 31080 Stück.

Hiernach enthielt durchschnittlich eine Aehre an Körnern:

	Befruchtete Parzelle.	Nicht befrucht. Parz.
Nicht gewalzt	30,65 Stück oder 1,45 Grm.	29,6 Stück oder 1,46 Grm.
Gewalzt . . .	28,15 „ „ 1,41 „	31,0 „ „ 1,51 „

Ein Korn wog durchschnittlich:

Nicht gewalzt	0,0473 Grm.	0,0495 Grm.
Gewalzt	0,0500 „	0,0486 „

Die Anzahl der Körner, welche durchschnittlich in einer Aehre enthalten waren, wie auch das Gewicht dieser Körner ist durch die Befruchtungsoperation nicht gesteigert worden.

Ebenso ist bei dem Durchschnittsgewicht der einzelnen Körner die Einwirkung des Verfahrens nicht hervortretend, bei der nicht gewalzten Parzelle waren die befruchteten Körner leichter, bei den gewalzten umgekehrt schwerer, als die nicht befruchteten. Wenn man die Gewichte der von den verschiedenen Parzellen geernteten grossen Körner vergleicht, so ergiebt sich, dass in beiden Fällen von den nicht befruchteten Parzellen eine grössere Menge vollständig ausgebildeter Körner erzielt wurde, als von den befruchteten. Auf 1 Gewicht Körner kommt an Stroh:

	Befruchtete Parzelle.	Nicht befrucht. Parz.
Nicht gewalzt	1,626	1,505
Gewalzt	1,608	1,650

Auch hier ist der Einfluss der Befruchtungsmanipulation nicht hervortretend, da die Ergebnisse in den beiden Fällen sich wiedersprechen.

II. Roggen.

Bei dem Roggen ist eine Zählung der Aehren wie auch eine Trennung der langhalmigen von den kurzhalmigen Aehren nicht vorgenommen worden, die übrigen Bestimmungen sind dagegen auch mit diesem Getreide ausgeführt.

Geerntet wurden:

	Grosse Körner. Grm.	Kleine Körner. Grm.	Körner im Ganzen. Grm.	Stroh. Grm.
Von der nicht gewalzten, befruchteten Parzelle	9654,5	842,6	10497,1	21506
Von der nicht gewalzten, nicht befruchteten Parzelle	8996,0	629,2	9922,2	20460
Von der gewalzten, befruchteten Parzelle	8774,0	942,5	9716,5	20980
Von der gewalzten, nicht befruchteten Parzelle	9242,0	910,5	10152,5	19880

Auch diese Ergebnisse deuten nicht auf eine Beeinflussung des Körnergewinnes durch die künstliche Befruchtung hin, auf den gewalzten Feldern gab die nicht befruchtete, unter den nicht gewalzten die befruchtete den höheren Ernteertrag.

Je 1000 Aehren ergaben an Körnern:

von der nicht gewalzten, befruchteten Parzelle	41250 Stück,	wägend	1172,57 Grm.
von der nicht gewalzten, nicht befruchteten Parzelle	40820 „	„	1084,62 „
von der gewalzten, befruchteten Parzelle	43220 „	„	1188,50 „
von der gewalzten, nicht befruchteten Parzelle	44900 „	„	1255,60 „

Diese Zahlen stimmen mit den obigen darin überein, dass unter den nicht gewalzten Parzellen die befruchtete, unter den gewalzten dagegen die nicht befruchtete den höheren Ertrag gewährte, ebenso verhält es sich mit der durchschnittlichen Körnerzahl von einer Aehre.

Ein Korn wog durchschnittlich:

	Befruchtete Parzelle.	Nicht befrucht. Parz.
Nicht gewalzt . . .	0,0284 Grm.	0,0266 Grm.
Gewalzt	0,0275 „	0,0280 „

Auf ein Gewichtstheil Körner kommt an Stroh:

Nicht gewalzt . . .	2,063	2,062
Gewalzt	2,159	1,958

Peters schliesst seinen Bericht mit folgenden Worten: „Ueber den Werth oder vielmehr den Unwerth des Hooibrenk'schen Befruchtungsverfahrens kann nach den mitgetheilten Versuchen kein Zweifel mehr sein, übrigens wird sicher Jeder, welcher einmal die Befruchtungsmanipulation hat ausführen sehen, selbst wenn er vorher anderer Ansicht gewesen wäre, von der absoluten Unmöglichkeit einer Erhöhung des Körnerertrages durch diese Operation überzeugt werden. Dass das Walzen junger Getreidefelder oft einen günstigen Einfluss auf das Wachsthum ausübt, ist der landwirthschaftlichen Praxis längst bekannt, sicher aber beruht die Wirkung des Walzens nicht auf einer hierdurch bewirkten Inklination der Getreidehalme.“

Versuche von Haberlandt.

Dasselbe Ergebniss stellte sich auch bei ähnlichen Versuchen heraus, welche von Fr. Haberlandt*) bei verschiedenen Getreidearten in Blumennäpfen ausgeführt wurden. Hierbei wurde in je zwei Töpfen eine gleiche Anzahl von Pflanzen gezogen; die Töpfe standen in einem Zimmer, in welchem sie vor zufälligen Erschütterungen durch Luftzug oder Insekten geschützt waren. Bei dem einen der beiden Töpfe wurde durch Schütteln und Klopfen der Aehren und stossweises Betupfen mit einem feinen Pinsel eine künstliche Befruchtung ausgeführt (I.), der andere Topf (II.) blieb sich selbst überlassen. Die hierbei erhaltenen Resultate zeigt die folgende Tabelle.

*) Centralblatt für die gesammte Landeskultur in Böhmen. 1864. S. 281.

Bezeichnung der Getreideart.	Zahl der Halme per Topf.	Gewicht der Körner. Grm.		Gewicht des Strohes. Grm.		Gewichtsverhältniss zwischen Körner = 1 zum Stroh.		Zahl der Körner.		Durchschnittliches Gewicht eines Kornes. Grm.	
	I. u. II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.
Winterroggen	12	8,15	9,40	28,25	24,90	3,46	2,65	281	362	0,029	0,026
Sommerroggen	10	3,05	3,04	20,75	24,20	6,80	7,12	112	106	0,029	0,030
Winter-Kolbenweizen	8	8,95	8,80	16,55	20,90	1,85	2,36	219	196	0,040	0,045
Gem. begrannter Sommerweizen	10	9,10	8,60	18,35	14,85	2,01	1,72	232	251	0,039	0,034
Begrannter Winterspelz	10	10,10	11,40	20,60	25,80	2,04	2,26	260	235	0,039	0,048
Begrannter Sommerspelz	9	5,15	4,60	8,25	9,20	1,60	2,00	121	101	0,042	0,045
Vierzeilige Wintergerste	11	16,30	16,40	15,80	13,40	0,97	0,82	420	402	0,039	0,041
Vierzeilige Sommergerste	9	11,60	6,60	15,60	20,10	1,34	3,05	328	212	0,035	0,031
Zweizeilige Sommergerste	10	4,70	3,20	12,20	13,00	2,59	4,33	193	197	0,024	0,016
Gem. Rispenhafer	10	7,00	4,40	10,00	15,60	1,43	3,54	232	178	0,030	0,025
Fahnenhafer	6	6,45	5,40	11,00	11,70	1,71	2,17	224	197	0,028	0,027

Versuche über die Erziehung eines guten Saatleins.

Im Auftrage des Ministeriums für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten sind in Preussen von den landwirthschaftlichen Akademien und Versuchsstationen Versuche über die Erziehung eines guten Saatleins angestellt worden.*) Aus den zahlreichen Anbauversuchen, welche mit fünf verschiedenen Leinsamensorten ausgeführt wurden, nämlich mit Lein von Pernau, von Herrn von Neumann-Weedern in Ostpreussen, von Herrn von Huhn-Obergerlachsheim in Schlesien und einer weissblühenden und einer gelbsamigen amerikanischen Varietät, lassen sich allgemein gültige Regeln für die Erziehung des Samenleins noch nicht ableiten; es scheint jedoch aus den Versuchen hervorzugehen, dass der mit Sorgfalt in Preussen erzogene Leinsamen, (von von Neumann und von Huhn) hinsichtlich der Qualität und Quantität des daraus erzogenen Flachses nicht gegen den Pernauer Samen zurückblieb. Der gelbsamige amerikanische Lein hat sich dagegen nicht bewährt. — Bei der Fortsetzung dieser Versuche im Jahre 1863**) hat es sich bestätigt, dass die Leinvarietät mit gelbem Samen wenigstens für Norddeutschland den übrigen Varietäten nachsteht. Ferner ergab in Proskau das Drillen des Leins in der Quantität des geernteten Samens und in der Quantität und Qualität des geernteten Herders ein entschieden ungünstiges Resultat. — In Ida-Marienhütte zeigte sich der aus inländischem Samen gezogene Flachs in seiner Güte gegen das Vorjahr bedeutend zurückgegangen, wonach also eine Entartung des Leins unter den dortigen klimatischen und Bodenverhältnissen anzunehmen ist. — In Kuschen wird die Krümmung der Spitze des Samenkornes als eines der Zeichen genügenden Reifegrades betrachtet. —

Wir verweisen endlich noch auf folgende Veröffentlichungen, deren Wiedergabe uns der Raum dieses Berichts verbietet:

Versuche mit Kopfdüngungen auf Weizen***).

Bericht über die Probeaufnahmen von Kartoffeln, die auf dem Vorwerk Rehberg bei Wollin in Stalldung-Guano und Stettiner Kraftdünger gepflanzt waren von Brandt †).

---

*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Monatsblatt. S. 1.

**) Ibidem S. 201.

***) Zeitschrift für den landwirthschaftl Verein des Grossherzogthums Hessen. 1864. S. 280.

†) Mitth. des Stettiner Zweigvereins. 1864. S. 11.

Ueber die vortheilhafte Verwendung des Superphosphats aus Bakerguano beim Wiesenbau vom Amtsrath Lucanus *).

Weitere Erfahrungen über fabrizirten Dünger **).

Die Kompostdüngung auf Saatfeldern von Pinkert ***).

Versuch mit gedämpftem Knochenmehl von der Dampfmühle zu Dratum bei Melle †).

Bericht des Chemikers der Versuchsstation für das Grossherzogthum Posen über die von ihm im Jahre 1863 ausgeführten Düngungsversuche mit Bakerguano von Dr. Peters ††).

Die Gründüngung der Alpen von Salzmann †††).

Düngungsversuche mit Guano bei verschieden tiefer Unterbringung *†).

Düngungsversuche mit Guano und saurem phosphorsauren Kalk im Verein Kalbe **†).

Neue Düngungsversuche auf Grasländereien ***†).

Erfahrungen über die Anwendung des Dungsalzes von Heinzelmann †*).

Düngungsversuche mit künstlichen Düngemitteln von Dr. Riebel ††*).

Düngungsversuche mit Bakerguano †††*).

Experiments with manures on turnips *†*).

On the effects of extra manuring of turnips by H. Stephens †*†).

Divers engrais appliqués à la culture de la betterave par de Lavalette ††**).

Rückblick.

In unserem Berichte über die im verflossenen Jahre ausgeführten Kultur- und Düngungsversuche haben wir nur diejenigen Versuche mitgetheilt, welche ein allgemeineres Interesse beanspruchen können. Es unterliegt wohl keinem Zweifel mehr, dass der wissenschaftliche Werth der Düngungsversuche, namentlich wenn hierbei nur die erstjährige Wirkung der Düngestoffe beobachtet wird, nicht sehr hoch zu schätzen ist, wir haben daher diejenigen Versuche, welche mehrere Jahre fortgesetzt wurden, besonders berücksichtigt.

---

*) Lüneburger land- und forstwirthschaftl. Zeitung. 1864. S. 244.

**) Nassauisches land- und forstw. Wochenblatt. 1864. S. 97.

***) Schlesische landw. Zeitung. 1864. S. 96.

†) Landw. Zeitung für Westphalen und Lippe. 1864. S. 379.

††) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 341.

†††) Agronomische Zeitung. 1864. S. 75.

*†) Braunschweiger Mittheilungen. 1864. S. 346.

**†) Zeitschrift des landw. Centralvereins der Prov. Sachsen. 1864. S. 87.

***†) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 105.

†*) Würtemb. land- und forstw. Wochenblatt. 1864. S. 247.

††*) Zeitschrift des landw. Vereins in Bayern. 1864. S. 77.

†††*) Landw. Zeitung für Westphalen und Lippe. 1864. S. 76.

†) Farmers herald. Bd. 11, S. 19.

†*†) Journal of agriculture of Scotland. Bd. 83, S. 197.

††**) Journal de la societé centrale d'agriculture. Bd. 10, 146.

Die Versuche von Skirving ergaben, dass Stalldünger, welcher in einem bedeckten Raume gelagert hatte, beträchtlich höhere Erträge lieferte, als solcher, welcher dem Einflusse von Wind und Wetter ausgesetzt gewesen war. — Dove's Versuche betrafen die Wirkung des stickstofffreien Superphosphats, des aufgeschlossenen Knochenmehls und des Peruguanos im Vergleiche zu gutem Hofdünger. Die Versuche beziehen sich auf vier einander folgende Ernten. Vergleicht man die Gesammtwirkung der Düngestoffe, für welche durch die Berechnung des Geldwerthes der verschiedenen Produkte ein einfacher Massstab gegeben ist, so sind die Erträge von dem Stallmist und dem Peruguano ungefähr gleich ausgefallen, nicht unbeträchtlich niedriger war der Gewinn von dem aufgeschlossenen Knochenmehle und am niedrigsten bei dem stickstofffreien Superphosphat. — H. Hoffmann's Versuche zeigten, dass der ohne weitere Präparation gepulverte Nephelindolerit keine düngende Wirkung auf Cerealien äusserte. — Mit einem neuen Düngemittel, den Abfällen der norwegischen Thransiedereien, führte Stengel Düngungen aus, die ein recht günstiges Ergebniss lieferten. — Mit salzartigen Düngermischungen sind Versuche von Ville in Vincennes und Lawes und Gilbert in Rothamsted ausgeführt worden, welche zunächst das Resultat ergaben, dass auch ohne Zuführung organischer, humusbildender Substanzen die Erträge eines Erdbodens durch unorganische Substanzen dauernd gesteigert werden können. Damit ist der hohe Nutzen der organischen Substanzen, namentlich für die physische Beschaffenheit des Bodens, keineswegs in Frage gestellt, es muss hierbei vielmehr berücksichtigt werden, dass bei einer üppigen Entwickelung des oberirdischen Theiles der Halmfrüchte auch gleichzeitig der dem Erdboden verbleibende (humusbildende) Wurzeltheil um so bedeutender ist. Die Versuche von Lawes und Gilbert zeichnen sich dadurch aus, dass sie einen Zeitraum von 20 Jahren umfassen. Während dieser langen Zeit hat sich das Produktionsvermögen des ungedüngten Bodens, trotz des fortgesetzten Anbaues derselben Frucht, kaum vermindert, durch alljährlich wiederholte Stallmistdüngungen wurden die Körnererträge dagegen ausserordentlich erhöht. Mineralische Düngestoffe erhöhten ohne gleichzeitige Anwendung stickstoffhaltiger Düngemittel den Ertrag sehr wenig, dagegen gaben letztere ohne Zugabe von Mineralstoffen längere Jahre hindurch reichliche Ernten, die jedoch allmählig abnahmen. Die reichlichsten Ernten endlich wurden durch gleichzeitige Düngung mit mineralischen und stickstoffhaltigen Düngermischungen erzielt. — Bei Knop's Düngungsversuchen auf Wiesen sind nur durch die stickstoffhaltigen Mischungen Mehrerträge über die ungedüngte Parzelle erzielt worden, die verschiedenen stickstofffreien Mischungen ergaben keine Wirkung. Bei ähnlichen, ebenfalls in Möckern ausgeführten Versuchen lässt sich das Ergebniss wohl in der Kürze dahin resumiren, dass die in den drei Jahren erzielten Gesammterträge grösstentheils im Verhältniss standen zu den zugeführten Mengen von Stickstoff und Phosphorsäure. — Im Königreiche Sachsen gleichzeitig an verschiedenen Orten ausgeführte Düngungsversuche mit Peruguano, Bakerguano und Knochenmehl ergaben im ersten Jahre für den Peruguano die höchsten Erträge, ihm folgte das Knochenmehl und dann der Bakerguano; im zweiten Jahre war die Reihenfolge gerade um-

gekehrt, während bei Zusammenrechnung der Erträge von beiden Jahren wieder der Peruguano den ersten Rang einnimmt und auch das Knochenmehl den Bakerguano noch übertrifft. — Bei den in Braunschweig ausgeführten Düngungsversuchen bei Zuckerrüben wurden die höchsten Erträge durch Chilisalpeter, Guano und Rapsmehl erzielt; auf die Qualität der Rüben wirkten die stickstoffreichen Düngestoffe nicht schädlich ein, doch scheinen andere Faktoren die Zuckerbildung auf einigen Parzellen beeinträchtigt zu haben. — Der Versuch von Brumme ist insofern als misslungen zu bezeichnen, als aus dem bedeutend differirenden Ergebniss der beiden ungedüngten Parzellen auf eine Ungleichmässigkeit des Ackers zu schliessen ist; die Qualität der Rüben scheint durch die Düngung mit schwefelsaurem Kali und Superphosphat verbessert zu sein. — Mit Kochsalz hat Völker in England Versuche auf schweren und leichten Bodenarten ausgeführt, wobei sich aber nur für den leichteren Boden ein günstiges Resultat herausstellte. Uebermässig grosse Salzgaben wirkten in beiden Fällen schädlich.

Ueber den Einfluss der Rübenkerne auf die Entwickelung der daraus erzogenen Rüben liegt ein Versuch von Karmrodt vor, der höchste quantitative Ertrag wurde dabei von mittleren Samen erzielt, wesentlich geringer war die Ernte von den kleinen und leichten Kernen; der Zuckergehalt der Rüben zeigte keine Beeinflussung durch das Saatgut. — Die Hooibrenk'sche Methode der künstlichen Befruchtung des Getreides ist von Peters und Haberlandt durch Versuche geprüft worden. Das übereinstimmende Resultat war, dass ein Einfluss der Manipulation in keiner Weise bemerkbar wurde. — Von den Akademien und Versuchsstationen in Preussen wurden Versuche über die Erziehung eines guten Säeleins ausgeführt. Es zeigte sich hierbei, dass der in Preussen mit Sorgfalt erbaute Leinsamen dem russischen Samen nicht nachstand, den amerikanischen gelbsamigen Lein aber übertraf; bei der Ernte scheint man genau darauf achten zu müssen, den Samen so weit ausreifen zu lassen, als dies ohne Beeinträchtigung der Faser geschehen kann.

Literatur.

Bericht über neuere Nutzpflanzen, insbesondere über die Ergebnisse des Anbaues in verschiedenen Theilen Deutschlands. Herausgegeben von Metz und Komp. Jahrgang 1864. Berlin.

Daniel Hooibrenk's künstliche Behandlung und Befruchtung der Körnerfrüchte und Bäume von J. J. Rochussen. Aus dem Holländischen von E. v. Frankenberg. Hamm, 1864.

Die Fruchtwechselwirthschaft in Verbindung mit Stallfütterung oder Weide auf Grund der verschiedenen Bodenverhältnisse, sowie der Uebergang

der Dreifelderwirthschaft in die Fruchtwechselwirthschaft und deren Folgen auf das geistige Wohl des Landvolkes von A. Nobis. 2. Auflage. Berlin, 1864.

Die neueren und neuesten Kulturpflanzen für den Landwirth und Gärtner von W. Löbe. Frankfurt, 1864.

Der Fruchtwechsel und seine Bedeutung von Th. Themann. Bonn, 1864.

The orchard brase, or the cultivation of fruittrees under glass by Thomas Rivers. 11. edition. London, 1864.

Le nouveau théatre d'agriculture par M. H. Daudin. Paris, 1864.

Potato: its history, cultur and national importance by the Norfolk farmer. London, 1864.

Wheat: its history and cultivation by S. Copland. London, 1864.

Ergebniss-Bericht der agrikultur-chemischen Untersuchungsstation zu Prag im Jahre 1864. Prag.

Jahrbuch für österreichische Landwirthe. 1864. Begründet und unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausgegeben von A. C. Komers. Prag.

Amtlicher Bericht über die 24. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe zu Königsberg in Preussen von Hausburg. Königsberg, 1864.

Jahresbericht über die Fortschritte der Agrikulturchemie von R. Hoffmann. 6. Jahrgang. Berlin, 1864.

Zweite Abtheilung.

Die Chemie der Thierernährung.

Analysen von Futterstoffen.

A. Stöckhardt *) veröffentlichte eine Analyse des durch Schwefelkohlenstoff entölten Rübsenmehls, Birner und Karmrodt **) die des nach derselben Methode entölten Rapsmehls. — In 100 Theilen enthielten:

Analysen von entöltem Raps- und Rübsenmehl.

	Entöltes Rübsenmehl nach Stöckhardt.	Entöltes Rapsmehl nach Birner.	nach Karmrodt.
Stickstoffhaltige Bestandtheile . . .	36,8	33,1	27,10
Fettes Oel	2,4	2,0	3,84
Andere stickstofffreie Bestandtheile	26,9	36,6	38,81
Pflanzenfaser	18,1	12,8	13,81
Mineralstoffe (Asche)	8,6	8,2	7,50
Feuchtigkeit	7,2	7,3	8,94
	100	100	100
Nährstoffverhältniss (1 Fett = 2,5 Kohlehydrat)	1:0,90	1:1,25	1:1,8

Zusammensetzung der bei der Fettgewinnung aus den Samen der Oelpalme erhaltenen Pressrückstände nach A. Stöckhardt ***) (1) und C. Karmrodt †) (2).

Analysen von Palmkuchen.

	1.	2.
Stickstoffhaltige Bestandtheile . . .	20,9	10,67
Fett	12,6	7,95
Andere stickstofffreie Bestandtheile	36,9	48,34
Pflanzenfaser	18,4	19,22
Mineralstoffe	3,8	3,47
Feuchtigkeit	7,4	10,35
	100	100
Nährstoffverhältniss (1 Fett = 2,5 Kohlehydrat)	1:3,5	1:6,4

*) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 183.

**) Zeitschrift des landw. Vereins für Rheinpreussen. 1864. S. 428.

***) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 184.

†) Zeitschrift des landw. Vereins für Rheinpreussen. 1864. S. 428.

Analyse von Salzwiesenheu.

Salzwiesenheu von der Ostseeinsel Pöhl analysirte G. Lehmann *). Das Heu bestand zu etwa 50 Proz. aus Juncus bottnicus Whlbg. und zu 30 bis 40 Proz. aus Agrostis alba Schr. Die übrigen 10 bis 20 Proz. waren Beimengungen von Ammophila baltica Schr., Armeria vulgaris L., Glaux maritima L., Triglochin maritimum L., Spergula arvensis L. etc.

100 Theile des lufttrocknen Heues enthielten:

Wasser	15,67
Asche (sandfrei)	6,49
Holzfaser	27,52
Proteïnstoffe	11,87
Fett (Aetherauszug)	3,20
Stickstofffreie Nährstoffe	35,25
	100

Die Asche bestand nach Abzug von Kohlensäure, Sand und Kohle aus:

Kali	29,2
Natron	2,2
Kalk	13,0
Magnesia	4,2
Eisenoxyd	1,0
Schwefelsäure	6,2
Phosphorsäure	7,2
Kieselsäure	19,2
Chlornatrium	17,8
	100

Analyse von Melassenschlempe.

Eine **Melassenschlempe**, welche bei Verarbeitung von 22 Pfd. Rüben, 3 Pfd. Melasse und 70 Pfd. Gerstenmehl gewonnen wurde, enthielt nach R. Hoffmann **) in 100 Gewichtstheilen:

Wasser	93,6
Trockensubstanz	6,4
	100

Die Trockensubstanz bestand aus:

Holzfaser	0,40
Proteïnstoffe	1,75
Andere organische Stoffe	3,97
Mineralstoffe	0,28
	6,40

Drei andere Schlempeproben fand R. Hoffmann folgendermassen zusammengesetzt:

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 483.

**) Jahresber. der agrikult. Untersuchungsstation in Böhmen. 1864. S 19.

	Melassenschlempe. 1.	2.	Kartoffelschlempe.
Wasser	90,22	92,11	96,2
Proteïnstoffe	2,09	2,96	1,9
Stickstofffreie Stoffe	5,83	2,69	1,5
Mineralstoffe	1,86	2,24	0,4

Analyse der Viehmelone.

A. Völker*) lieferte eine Analyse der sogenannten Viehmelone, Cattle Melon, einer Art Kürbis. Dieselbe ergab:

Wasser	92,080
Lösliche Proteïnstoffe	0,619
Unlösliche do.	0,156
Zucker und Pektinstoffe	4,661
Cellulose	1,914
Mineralbestandtheile	0,620
	100

Diese Pflanze, welche in Nordamerika bereits zu Futterzwecken im Grossen gebaut werden soll, ist neuerdings in England zu gleichen Zwecken kultivirt worden. Ein Herr Blundell erntete davon 800 Ctr. Kürbisse per Acre.

Analyse des Jossmann'schen Kraftfutters.

E. Peters**) analysirte das Jossmann'sche Kraftfutter. Zwei untersuchte Proben ergaben folgende Zusammensetzung:

	1.	2.
Feuchtigkeit	10,25	6,46
Proteïnstoffe	12,44	15,12
Fett	5,50	6,24
Stärke, Zucker etc.	59,76	58,48
Cellulose	5,61	7,22
Asche	6,44	6,48
	100	100

In der Asche wurde gefunden:

Phosphorsaures Eisenoxyd	0,21
Phosphorsaurer Kalk	0,89
Phosphorsaure Magnesia	1,14
Schwefelsaures Kali	2,85
Chlornatrium	0,96
Sand	0,20
	6,25

Das Arkanum wird zu einem Preise von 10 Thlr. per Ctr. loco Berlin verkauft. — Nach einem mit demselben von Herrn v. Löper-Wielichowo angestellten Fütterungsversuche war der Einfluss des Futtermittels auf die

*) Aus Gardener's chronicle. 1864. S. 345, durch Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 219.

**) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S 309.

Milchproduktion in Quantität und Qualität nur gering, hervortretender schien dasselbe auf den Fleischansatz zu wirken.

Analyse von Sesamkuchen.

Sesamkuchen sind von A. Stöckhardt*) mit folgendem Resultate analysirt worden:

Proteïnstoffe	33,2
Fettes Oel	12,3
Cellulose	6,9
Andere stickstofffreie Bestandtheile	23,7
Mineralstoffe	10,2
Feuchtigkeit	13,7
	100,0
Nährstoffverhältniss (1 Fett = 2,5 Kohlehydrat)	1:1,64

Die Sesamkuchen sind der Rückstand von der Gewinnung des zum Speisegebrauch benutzten fetten Oeles aus dem Sesamsamen (Sesamum orientale und indicum). Sie unterscheiden sich von den Rapskuchen durch ihre dunklere, schwarzbraune Farbe, sind sehr trocken, hart und fest, und besitzen einen angenehmeren Geschmack als die Raps- und Rübsenkuchen.

Konservirung und Zubereitung von Futterstoffen.

Konservirung in Gruben.

Zur Konservirung grüner Futterstoffe emphiehlt Graf Pinto**) das Einlegen in Gruben. Die Gruben sollen aus Backsteinen mit 18 Zoll starken Mauern 8 bis 10 Fuss tief und 10 Fuss lang und breit angelegt werden, die Sohle der Gruben wird mit Mauersteinen flach gepflastert. Die Umfassungsmauern müssen sich nach Oben um 2 Zoll pro Fuss erweitern, damit beim Zusammensetzen des Futters keine leeren Räume entstehen. Ueber der Erde ragen die Mauern 2 bis 2½ Fuss heraus, so dass also noch 6 bis 8 Fuss unterirdisch sind. — Die Beschickung der Gruben ist sehr einfach, man wirft die Pflanzenstoffe schichtenweise hinein und sorgt durch Festtreten dafür, dass keine Zwischenräume bleiben. Sobald die Füllung 2 bis 3 Fuss über den Mauerrand hervorsteht, wird dieselbe luftdicht mit einer Erdschicht von 2 Fuss Dicke bedeckt, wobei Sorge getragen wird, etwaige später entstehende Risse mit Erde wieder zu verschliessen. — Diese Aufbewah-

*) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 54.

**) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 49.

rungsmethode soll sich für Rübenblätter, Rübenköpfe, ganze Rüben, Kartoffeln, Moorrüben etc. eignen. Die Wurzelgewächse werden zur genaueren Aneinanderlegung mit dem Stampfeisen eingestampft, wobei von Schicht zu Schicht etwas Häcksel eingestreut wird. Bei Rübenblättern (ohne Häckselzusatz) erwies sich das Einstreuen von Kochsalz schädlich. Auch nasses Grünfutter (Klee, Wiesengras etc.) soll sich in den Gruben sehr gut konserviren, ebenso gefrorene Rüben und kranke Kartoffeln.

Einsäuern der Rübenblätter.

Elsner von Gronow*) empfiehlt beim Einsäuern der Rübenblätter folgendes Verfahren zu beobachten. Die vorher etwas abgewelkten Rübenblätter werden in Haufen von mindestens 10 Fuss Höhe zusammengebracht, die 5 bis 6 Fuss hoch nur mit einer sehr geringen Neigung nach innen aufgeführt werden und dann eine spitze Kappe erhalten. Ein Salzzusatz wird nicht gegeben, schichtenweises Einstreuen von Spreu zeigte sich bei Versuchen ohne besonderen Nutzen, die Rübenblätter hielten sich zwar auch damit gut, das Vieh rührte aber die mit eingesäuerte Spreu nicht an. Die eingesäuerten Blätter werden vom Vieh gern und ohne Nachtheile für ihren Gesundheitszustand gefressen.

Den früher üblichen Salzzusatz beim Einmiethen der Rübenblätter scheint man neuerdings allgemein wegzulassen, da die Erfahrung gelehrt hat, dass das Kochsalz keineswegs einen günstigen Einfluss auf die konservirten Futterstoffe ausübt.

Kartoffelkrautheu.

In der schlesischen landwirthschaftlichen Zeitung wird die Benutzung des Kartoffelkrautes als Futtermittel empfohlen. Das Kraut soll hierzu Ende August oder Anfang September abgemäht und in grosse Haufen von 10 Fuss Höhe und gleichem Durchmesser zusammengetragen werden. Die festgetretenen Haufen lässt man 22 bis 24 Stunden liegen, damit sie sich erhitzen können, dann werden sie aus einander geworfen und getrocknet, wozu bei günstigem Wetter nur 10 bis 12 Stunden Zeit erforderlich sind. Von derartigem Kartoffelkrautheu sollen 12 Pfd. als Siede und 12 Pfd. trocken als Heu vorgelegt, neben Strohzugabe, für eine Landkuh genügen. Das Heu soll übrigens von Rindvieh, Pferden und Schafen gern gefressen werden.

*) Schlesische landw. Zeitung. 1864. S. 55.

Heu-zwieback.

In Frankreich bereitet man in folgender Weise einen Heuzwieback, welcher als Pferdefutter benutzt wird. Man schneidet Heu und Stroh auf der Häckselmaschine möglichst fein, vermengt das Häcksel mit gequetschtem Hafer oder Roggen und knetet es mit einer Abkochung von Leinsamen tüchtig durch. Die Mischung wird dann mittelst einer starken Presse zu schwachen Kuchen formirt, die sich im getrockneten Zustande bequem aufbewahren und transportiren lassen.

Bei Gelegenheit der internationalen landwirthschaftlichen Ausstellung in Hamburg war mit hydraulischen Pressen komprimirtes Heu ausgestellt, welches bis auf ein Sechstel des ursprünglichen Volumens zusammengepresst war. Die Ballen à 4 Ctr. waren mit Bandeisen umbunden. — Auch mittelst der Wottig'schen Handheupresse*) soll sich das Heu bis auf ein Drittel des ursprünglichen Volumens komprimiren lassen.

Ueber den Einfluss des Brühens beim Häcksel.

H. Hellriegel**) unternahm Versuche über den Einfluss des Brühens beim Häcksel auf den Nähreffekt desselben; aus diesen ergab sich:

1. dass die nährenden Bestandtheile des Strohs durch dessen Umwandlung in Brühhäcksel eine kleine Verminderung erleiden;

2. dass die Nahrungsstoffe des Strohs im Brühhäcksel nicht verdaulicher sind, als sie es im Stroh waren;

3. dass die Vorzüge der Verfütterung des Strohs in der Form von Brühhäcksel lediglich darin bestehen, dass die Thiere das Brühhäcksel, ebenso wie das mit siedendem Wasser angebrühte Stroh, in grösseren Quantitäten zu sich nehmen, als das harte, trockne Stroh, und somit durch die Verdauung einer grösseren Quantität der Holzfaser die eigentliche Ernährung einem stickstoffreichen Beifutter überlassen.

Entbitterung der Lupinen.

Um Lupinenkörner zu entbittern, empfiehlt Schönhut***) dieselben zuerst 24 Stunden in Kochsalzwasser und sodann weitere 8 bis 12 Stunden in mit Schwefelsäure angesäuertem Wasser aufquellen zu lassen.

---

*) Allgemeine land- und forstw. Zeitung. 1864. S. 6.

**) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 358.

***) Schlesische landw. Zeitung. 1864. S. 133.

Fütterungsversuche.

Physiologisch-chemische Fütterungsversuche.

Die bedeutendste neuere Erscheinung auf dem Gebiete der physiologischen Thierchemie ist ohne Frage der Bericht über eine lange Reihe von Fütterungsversuchen, welche Grouven*) in Salzmünde in den letzten Jahren ausgeführt hat. Die Fülle der hierin niedergelegten neuen Thatsachen und der aus diesen gezogenen wichtigen Schlussfolgerungen erfordert, dass wir diesem Berichte eine eingehende Betrachtung widmen, und da die Ergebnisse der Grouven'schen Versuche die bislang gültigen Ansichten in vielen wesentlichen Punkten modifiziren, so werden wir auch die Mittel und Wege, durch welche Grouven zu seinen Resultaten gelangte, kurz besprechen müssen. Es erscheint dies um so nothwendiger, da die von Grouven angewandte „elementar-analytische Methode" in vielen Stücken neu ist und ohne Zweifel einstweilen den einzig richtigen Weg bezeichnet, welcher bei physiologischen Fütterungsversuchen einzuschlagen ist.

Grouven's Versuche betreffen den Einfluss der einfachen stickstofffreien Nährstoffe auf den Stoffwechsel des Rindes. Einstweilen sind 12 solcher organischer Verbindungen geprüft worden, nämlich: Stärke, Dextrin, Gummi, Rohrzucker, Traubenzucker, Wachs, Harz, Heuholzfaser, Strohholzfaser, Leinholzfaser, Pektin und Alkohol.

Das bisher gebräuchliche Verfahren bei Fütterungsversuchen, wobei die Versuchsthiere mit beliebigen Futterstoffen und Futtermischungen ernährt und der Effekt des Futters einfach an den Schwankungen des Körpergewichts bemessen wurde, hat Grouven bei seinen Versuchen als völlig unzureichend verlassen. Denn einerseits gewährt die chemische Analyse keinen genauen Aufschluss über den Gehalt der Ration an den einzelnen Nährstoffen, deren spezieller Nährwerth ausserdem noch unbekannt ist, und sodann können die vier Hauptbestandtheile des Thierkörpers (Muskelfleisch, Fettgewebe, Wasser und Knochensubstanz) ihr Verhältniss unter sich wesentlich ändern, ohne dass diese Veränderung in dem Lebendgewichte des Thieres einen entsprechenden Ausdruck findet. Die Unregelmässigkeit in der Kothausscheidung, wie der wechselnde Gehalt des Verdauungsapparates an festen Stoffen und Wasser alterirt ausserdem das Lebend-

*) Zweiter Bericht der agrikultur-chemischen Versuchsstation Salzmünde. 1864. Berlin, bei Wiegandt und Hempel.

gewicht sehr bedeutend. Mithin reicht die alleinige Bestimmung der Körpergewichtsdifferenzen für die Beurtheilung des Nähreffekts einer Ration nicht aus. Grouven hat die Körpergewichtsschwankungen daher bei seinen Versuchen in Körperfleisch, Fettgewebe, Wasser und Salze zerlegt, wie dies schon früher Bischoff und Voit bei ihren werthvollen Versuchen über den Stoffwechsel des Hundes gethan haben.

Eine pure Verfütterung der oben aufgezählten einfachen Nährstoffe in wiederkäuende Thiere ist natürlich nicht ausführbar, weil diese zur Unterhaltung des Wiederkäuens eines gewissen Futtervolumens bedürfen. Um dasselbe herzustellen, reichte Grouven seinen Versuchsochsen neben der Gabe von dem reinen Nährstoff per Tag und Kopf 5 bis 6 Pfd. Roggenstrohhäksel. Um den Effekt des Beifutters zu finden, musste nun durch vorausgehende Fütterung mit einer bestimmten Menge reinen Strohes zunächst der hierbei stattfindende Umsatz an Fleisch und Fettgewebe ermittelt werden. Später wurde dann ebenfalls der Zuschuss an Fleisch und Fett bei Zugabe einer bestimmten Menge des Beifutters zu dem Stroh ermittelt, die Differenz in den beiden Ergebnissen drückte dann den Effekt des Beifutters aus. Da man es aber nicht in seiner Gewalt hat, einem Thiere täglich genau die bestimmte Strohration einzuverleiben, so war es nöthig, auch den Nähreffekt des Strohes zu wissen, um dem verschiedenen Verzehr Rechnung tragen zu können. Dies geschah durch Vergleichung des Stoffumsatzes bei der Strohfütterung mit dem Verluste des Körpers im Hungerzustande.

Bei der Berechnung des Fleischumsatzes ist angenommen worden, dass aller Stickstoff der Nahrung, welcher nicht etwa zum Fleischansatze benutzt wird, sich im Harn und Koth wiederfindet. Diese Annahme hat Grouven durch praktische Versuche mit verschiedenen Thieren geprüft und bestätigt gefunden. Allerdings geben die Thiere eine geringe Menge von Stickstoff in der Form von gasförmigem Ammoniak von sich, doch ist der hierdurch bedingte Stickstoffverlust so unbedeutend, dass er bei der Aufstellung von Stoffwechselsgleichungen füglich übersehen werden kann. Eine Perspiration von freiem Stickstoff findet dagegen nach dem Ergebnisse eines 45 tägigen Versuchs mit Kleefütterung, wobei die Einnahme und Ausgabe an Stickstoff aufs genaueste kontrollirt wurde, nicht statt. Als Mass für den Fleischumsatz dient der Stickstoffgehalt des

Harns, vielleicht wäre diesem noch die im Kothe befindliche in kaltem Wasser lösliche Stickstoffmenge, welche gleichfalls als ein Produkt des Stoffwechsels anzusehen ist, zuzurechnen. Die Geringfügigkeit derselben erlaubt aber dieselbe zu ignoriren. Zur Berechnung des Fettkonsums stehen zwei Wege offen, entweder bestimmt man die perspirirte Kohlensäure, zieht hiervor den durch den verdauten Theil der Nahrung gedeckten Theil ab, die Differenz ergiebt dann die Menge der Kohlensäure, welche das Thier auf Kosten seines Fettgewebes gebildet hat. Hieraus lässt sich das Fettgewebe nach der von Grouven ermitttelten Proportion: 1 Pfd. Fettgewebe = 2,537 Pfd. Kohlensäure leicht berechnen. Diese Methode erfordert zur Bestimmung der perspirirten Kohlensäure selbstverständlich die Benutzung eines Respirationsapparats. Der zweite Weg zur Ermittelung des Fettumatzes ist der von Bischoff und Voit eingeschlagene, welcher von der Wärmeproduktion des Thieres ausgeht. Es ist hierbei angenommen, dass jedes Thier zu seiner Existens einer bestimmten Wärmemenge bedarf, welche für jedes Individuum eine feststehende Grösse ist, die nur durch gewisse äussere Einflüsse geändert wird. Um diesen nothwendigen Wärmebedarf des Thieres zu ermitteln, bestimmt man, wie viel dasselbe im Hungerzustande von seinem Körperfett zur Wärmeproduktion verbraucht. Die hierbei gefundene Grösse gilt auch für alle die Fälle, wo das Thier zwar nicht hungert, in Folge unzureichender Ernährung aber noch von seinen Körperbestandtheilen zusetzen muss, wie dies bei allen Grouven'schen Ernährungsversuchen der Fall war. Von dem Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalte des verbrannten Fleisches und Fettgewebes und der Nahrung die in den Koth und Harn übergegangene Menge dieser Stoffe abgerechnet, ergiebt den Betrag, welcher zu Kohlensäure und Wasser verbrannt, also zur Erzeugung von Wärme benutzt ist. Die hierdurch producirte Wärmemenge berechnet sich nach den Ermittelungen von Favre und Silbermann, welche Grouven seinen Berechnungen zu Grunde gelegt hat, zu:

1 Pfd. Kohlenstoff liefert 8086 Wärmeeinheiten *),
1 Pfd. Wasserstoff liefert 34462 Wärmeeinheiten.

*) Der Ausdruck „Wärmeeinheit" bezeichnet diejenige Wärmemenge, welche erforderlich ist, um die Temperatur von 1 Zollpfund Wasser um 1° C zu erhöhen

Bei dieser Berechnung ist also darauf Rücksicht genommen, dass die durch Umsatz des Fleisches entstehenden Proteïnderivate sich an der Wärmeproduktion mit betheiligen. Diese Methode der „konstanten Wärmeeinheiten" ist natürlich nur bei Hungerrationen anwendbar, jedenfalls gewinnt auch die Berechnung des Stoffwechsels durch eine direkte Bestimmung der exhalirten Kohlensäure sehr an Genauigkeit. Grouven hat durch einige Respirationsversuche seine Stoffwechselsgleichungen, welche nach der zuletzt beschriebenen Methode berechnet sind, kontrollirt, und er hält es darnach für wahrscheinlich, dass die Wärmezahlen und dem proportional der Fettumsatz etwas geringer ist, als er bei den folgenden Berechnungen angenommen hat.

Die Wärmeproduktion eines Thieres ist nach Grouven's Versuchen vornehmlich von drei Momenten abhängig:

1. Abhängigkeit von der Oberfläche des Thierkörpers. — Je grösser diese ist, desto grösser ist auch der Wärmeverlust. Den Umfang eines Thieres berechnet Grouven aus dem Körpergewichte: Die Oberfläche und dem entsprechend unter sonst gleichen Verhältnissen auch die Wärmeverluste zweier Thiere verhalten sich wie die quadrirten Kubikwurzeln des Lebendgewichts. Ist der Wärmeverlust eines Thieres bekannt, so kann er mithin für ein anderes Thier nach dieser Proportion berechnet werden.

2. Abhängigkeit von der Lufttemperatur. — Je kälter die Stallluft ist, desto grösser ist der Wärmeverlust. Eine Formel, welche den Zusammenhang der Lufttemperatur und der Körperwärme ausdrückt, besitzen wir nicht, wohl aber eine, aus den Versuchen von Letellier und Vierordt von Weber berechnete über den Zusammenhang der produzirten Kohlensäuremenge mit der Lufttemperatur. Je kälter die Luft ist, desto grösser ist die Kohlensäureperspiration, wie die Verhältnisszahlen, welche wir folgen lassen, lehren.

Temperatur.	Verhältnisszahl der perspirirten Kohlensäure.
4° R.	130,4
5° R.	122,5
6° R.	116,5
7° R.	111,9
8° R.	108,4
9° R.	105,7
10° R.	103,7
11° R.	102,2
12° R.	101,0
13° R.	100,1
14° R.	99,4
15° R.	98,9
16° R.	98,5

Diese Verhältnisszahlen hat Grouven benutzt, um die Wärmeproduktion seiner Versuchsochsen bei verschiedenen Temperaturen zu berechnen. 107 Gewichtstheile perspirirter Kohlensäure entsprachen im Mittel 100 Gewichtstheilen konsumirten Sauerstoffes, welches Verhältniss ziemlich konstant blieb; dies berechtigte dazu, anstatt des konsumirten Sauerstoffes die exhalirte Kohlensäure als Mass für die Wärmeproduktion zu benutzen.

3. Abhängigkeit von der Wasserperspiration. — Jedes Pfund Wasser, welches ein Thier durch Lunge und Haut verdampft, erfordert zu dieser Verdampfung 564,5 Wärmeeinheiten, welche äquivalent sind 0,0661 Pfd. Fettgewebe oder 0,168 Pfd. Sauerstoff. Die Wasserperspiration ist bei verschiedenen Thieren sehr ungleich, auch ein und dasselbe Thier perspirirt bei gleicher Temperatur, Fütterung und Körperschwere oft ungleiche Wassermengen. Neben den in der Individualität des Thieres liegenden Gründen ist Grouven geneigt, diese Ungleichheit in der Wasserperspiration zurückzuführen auf temporär verstärkte Oxydationen des Blutes und der Gewebe, wodurch ein Ueberschuss von Wärme im Innern des Thieres erzeugt wird, welcher nicht durch Ausstrahlung, sondern durch vermehrte Wasserverdunstung seitens der Körperoberfläche abgeleitet wird. Das Thier benutzt die Wasserperspiration als Regulator seiner Eigenwärme, so dass letztere trotz zeitweilig zu hoher oder zu niedriger Produktion doch stets konstant auf gleichem Niveau sich erhalten kann. — Grouven reduzirt die Wärmeverluste, welche seine Versuchsochsen im Hungerzustande erlitten, auf gleiche Körperschwere, Stallwärme und Wasserverdunstung und berechnet daraus, dass im Mittel ein unfetter Ochse von 900 Pfd. Körperschwere, bei 12° R. Stalltemperatur und einer Wasserperspiration von 7 Pfd. per Tag im Hungerzustande und in all' den Ernährungsfällen, wo er Fleisch und Fett von seinem Leibe zusetzen muss, täglich ungefähr 26820 Wärmeeinheiten verbraucht.

Oben ist bereits mitgetheilt, wie sich aus dieser Angabe der Wärmebedarf für jedes beliebige Körpergewicht und jedwede Temperatur berechnen lässt, zur Benutzung hinsichtlich der Wasserperspiration ist selbstverständlich zuvor die Kenntniss der Grösse derselben erforderlich. Man findet dieselbe,

indem man von der Gesammtperspiration (Voit'sche Perspirationszahl) den Betrag der organischen Perspiration als konstante Grösse abzieht und zu dem Reste das aus der organischen Substanz gebildete Wasser, welches sich aus dem Wasserstoffgehalte in den perspirirten organischen Stoffen berechnet, hinzuaddirt. — Grouven theilt noch eine zweite Methode zur Berechnung der Wasserperspiration mit, welche folgendermassen ausgeführt wird: Es wird hierbei der Bedarf an Wasser und die Menge des Harns und der Perspiration an Wasser zu Grunde gelegt, welche für dasselbe Thier bei einer vorausgegangenen längeren Strohfütterung ermittelt wurden. Es ist anzunehmen, dass bei den Hungerversuchen dasselbe Thier eben so viel Tränkwasser bedurfte, wenn es eben so viel Wasser ausschied, abzüglich der sonst im Koth abgegebenen Wassermenge. Was das Thier etwa an Harn und Perspiration mehr abgab, ist als Wasser in Rechnung zu bringen und dem Tränkwasserbedarf zuzurechnen, bei einer geringeren Ausgabe ist es abzurechnen. Man erfährt so den wirklichen Wasserbedarf des Thieres. Rechnet man hiervon den durch das Tränkwasser gedeckten Theil ab, so giebt der Rest die Menge von Körperwasser an, welche das Thier zuschiessen musste. Dieses Gewicht subtrahirt von der für verbranntes Fettgewebe und Wasser gefundenen Summe, d. h. dem korrigirten Verlust an Lebendgewicht, abzüglich der umgesetzten Mengen von Fleisch und Salzen, giebt als Rest das konsumirte Fettgewebe. — Bei der Berechnung der Wärmemenge, welche ein organischer Stoff bei der Verbrennung ausgiebt, erhält man natürlich verschiedene Zahlen, je nachdem man den in der Substanz enthaltenen Sauerstoff mit dem Kohlenstoff oder mit Wasserstoff verbindet; Grouven hat bei seinen Berechnungen angenommen, dass die eine Hälfte des Sauerstoffes sich mit Kohlenstoff, die andere Hälfte mit Wasserstoff verbindet (ohne Wärme zu erzeugen); beim Muskelfleisch ist wegen der Schwerverbrennlichkeit der stickstoffhaltigen Gewebetrümmer aller Sauerstoff auf Wasserstoff bezogen, also der geringste Effekt angenommen. — Bei der Benutzung der Schwankungen des Lebendgewichts der Thiere zu Stoffwechselsgleichungen müssen die gefundenen Gewichte korrigirt werden mit Rücksicht auf die unregelmässige Kothentleerung und die unregelmässige

Wasseraufnahme beim Tränken. Grouven berechnet die normale Kothproduktion aus dem verzehrten Futter, er stellte zunächst auf Grund des Ergebnisses eines längeren Versuches mit Strohfütterung fest, dass 1 Pfd Stroh von 16 Proz. Wassergehalt, allein gefüttert, 0,445 Pfd. wasserfreien Koth gab und berechnet daraus die Kothproduktion für andere Stroharten mit verschiedenem Wassergehalt. Bei Zugabe von Beifutter zu dem Stroh bleibt aber ein Theil des letzteren unausgenutzt, es resultirt also eine grössere Kothmenge; so erhöhte z. B. 1 Pfd. Rohrzucker, welches als Beifutter gereicht wurde, die wasserfreie Kothmasse um 0,363 Pfd. bei dem einen und um 0,385 Pfd. bei dem anderen Versuchsochsen.

Grouven berechnet die Kothtrockensubstanz, welche in jedem speziellen Falle, also bei beliebigen Stroh- und Beifuttermengen normal geliefert werden musste, nach der Formel

$$K = Sn + Px \text{ Pfund.}$$

Hierin ist K = die gesuchte wasserfreie Normalkothmenge, S = verzehrte Strohmenge, n = Menge des wasserfreien Koths, geliefert durch 1 Pfund Stroh, P = Menge des verzehrten Beifutters, x = wasserfreie Kothmenge per 1 Pfd. Beifutter. In dieser Rechnung ist in jedem Falle nur der Werth von x festzustellen, welcher gefunden wird, indem man von den einzelnen Versuchsperioden mit verschiedenem Beifutterverzehr ganz absehend, für den ganzen Versuch den Gesammtverzehr an Stroh und Beifutter und die dabei im Ganzen gelieferte Masse von trockner Kothsubstanz ermittelt. Das Mehr an Koth gegenüber der aus dem blossen Strohverzehr sich berechnenden Menge fällt auf das Beifutter, dessen Pfundzahl in jenes Mehr dividirt den Werth von x giebt.

Eine Korrektur der Lebendgewichtsdifferenzen gemäss dem normalen Wasserverzehr ist nicht ausgeführt, sondern einfach das gesoffene Wasser in die Rubrik der „Konsumtion“ gestellt und dann aus der Parallele des stattgehabten Fleisch- und Fettkonsums einerseits und der mit Rücksicht auf die Kothproduktion korrigirten Körpergewichtsdifferenz anderseits berechnet, wie viel von jenem Tränkewasser das Thier angesetzt hat (für Rubrik der „Produktion“), oder wie viel es noch Wasser aus seinen Körpergeweben zuschiessen musste (für Rubrik „Konsumtion“). — Rücksichtlich der Harnproduktion war eine Korrektur des Lebendgewichts überflüssig, weil die täglichen Schwankungen der Harnproduktion innerhalb eines 2 bis 3wöchentlichen Versuchs sehr gering sind; die Korrektur für den schwankenden Strohverzehr ist bereits in

der nach der normalen Kothproduktion bewirkten Korrektur des Lebendgewichts mit inbegriffen.

Die den Stoffwechselsgleichungen zu Grunde gelegte Zusammensetzung des Muskelfleisches und Fettgewebes fand Grouven durch Analysirung von vier verschiedenen Proben dieser Stoffe folgendermassen:

	Muskelfleisch des Rindes.	Fettgewebe des Rindes.
Wasser	74,7	7,5
Kohlenstoff	12,4	69,2
Wasserstoff. . . .	1,8	10,4
Sauerstoff	5,9	12,9
Stickstoff	3,8	—
Asche	1,4	—
	100	100

Die geringe Schwefelmenge im Fleische ist als verbrennendes und wärmespendendes Element dem Kohlenstoff zugerechnet worden.

Stoffwechsel beim Hunger. — Ein Wiederkäuer entnimmt beim Hungern anfänglich noch Nahrung aus seinem Panseninhalte, um eine Stoffwechselsgleichung für den Hungerzustand aufzustellen, ist es daher nöthig, die Menge der aus dem Verdauungsapparate assimilirten Stoffe zu wissen. Der Mageninhalt bei Beginn und Schluss des Hungerns hängt von 4 Faktoren ab:

1. von der Menge der täglich verzehrten Trockensubstanz;
2. von dem prozentischen Wassergehalt des Darminhalts;
3. von der Zeitdauer, welche zur vollständigen Verdauung der Trockensubstanz erforderlich ist;
4. von der Verdaulichkeit der Trockensubstanz in Prozenten.

Den Mageninhalt für alle Futtermittel, deren Verdaulichkeit und Verdauungszeit bekannt ist, berechnet Grouven nach der Formel:

$$T = (B - 1)\left(A - \frac{A\,C}{200}\right) \text{ Pfund;}$$

hierin ist T = die gesuchte Trockensubstanz des Eingeweide-Inhalts, A = die täglich verzehrte Trockensubstanz der Ration, B = die dazu nöthige Verdauungszeit, C = die Verdaulichkeit der Ration in Prozenten. Je schwerer verdaulich und je geringer die prozentische Verdaulichkeit eines Futtermittels ist, um so grösser ist der Ballast, den das Thier im Pansen bei sich führt. Für Roggenstroh berechnete sich der Mageninhalt bei Grouven's Versuchen, wobei die Thiere täglich 7 Pfd. Stroh = 6 Pfd. Trockensubstanz erhielten, auf 18 Pfd. trockene Masse, denn von den

täglich verzehrten 6 Pfd. Trockensubstanz, welche in 5 Tagen vollständig verdaut wurden, kommt täglich 1/5 von 3 Pfd., also 3/5 Pfd. zur Assimilation, der Mageninhalt besteht also konstant aus 12 Pfd. Kothbestandtheilen und 6 Pfd. Nährstoffmasse. Davon werden beim Hungern verdaut

	verdaut	assimilirt	ausgeschieden als Koth
am 1. Hungertage	5 2/5 Pfd.	2 2/5 Pfd.	3 Pfd.
„ 2. „	4 4/5 „	1 4/5 „	3 „
„ 3. „	4 1/5 „	1 1/5 „	3 „
„ 4. „	3 3/5 „	3/5 „	3 „
	18 Pfd.	6 Pfd.	12 Pfd.

Die zu erwartende tägliche Kothmenge aus den 3 Pfd. Trockensubstanz beträgt bei 22 Proz. Trockensubstanzgehalt im Kothe 13,6 Pfd., was weniger ausgeschieden wird, bleibt als ausgenutzter Ballast im Darm und muss daher vom Lebendgewichte gekürzt werden.

Stoffwechsel im Hungerzustande.

Um diese Berechnungen zu kontrolliren, unternahm Grouven einen Versuch: Es wurden vier Stück Rindvieh mit 7 Pfd. Stroh und 1/10 Pfd. Salz per Kopf und Tag 15 Tage lang gefüttert, dann wurden 2 davon geschlachtet, die beiden anderen aber auf Hungerdiät gesetzt. Bei den beiden geschlachteten Thieren betrug der Inhalt des Verdauungsapparats (Magen, Pansen, Dünndarm und Mastdarm) im Mittel 124,3 Pfd. Von den beiden anderen Thieren wurde das eine nach 5, das andere nach 8tägigem Hungern geschlachtet, der Darminhalt betrug bei diesen resp. 82 und 137,7 Pfd. Durch Analyse der verschiedenen Darminhalte wurden die Mengen der Bestandtheile ermittelt, welche während des Hungerns aus dem Verdauungsapparate assimilirt waren. Diese betrugen:

	Brauner Ochse während fünftägigem Hunger. Pfd.	Schwarzer Ochse während achttägigem Hunger. Pfd.	Mittel. Pfd.
Kohlenstoff	6,482	6,241	6,361
Wasserstoff	0,842	0,820	0,831
Sauerstoff	5,417	5,211	5,314
Stickstoff	0,191	0,157	0,174
Asche	1,061	0,770	0,915
	13,993	13,199	13,595
Fett	0,484	0,477	0,481
Holzfaser	4,579	4,625	4,602

Die Uebereinstimmung dieser Zahlen zeigt, dass mit dem fünften Hungertage die Verdauung und Assimilation beendet war, das Thier von dieser Zeit an also vollständig hungerte.

Die beobachtete Kothausscheidung stimmte bei dem einen Ochsen genau mit der obigen Berechnung überein, das andere (jüngere) Thier entleerte etwas Koth zu wenig, wie Grouven vermuthet, weil es kräftiger verdaute (statt 50 Proz. von dem Stroh, die der andere Ochse verdaute, nur ungefähr 53 Proz.). Die Ausscheidung des Kothes war mit dem vierten Tage zwar nicht vollendet, doch beweist dies nicht die Unrichtigkeit der bezüglichen Voraussetzung, denn die lange Zurückhaltung des Kothes im Darme war eine Folge der Leere in dem Verdauungsapparate, es beweist dies vielmehr die Nothwendigkeit einer Korrektur der Kothentleerung.

Das Endresultat aus diesen Untersuchungen giebt Grouven in der folgenden Aufstellung.

Bei antecedirender Fütterung von 7 Pfd. Roggenstroh per Tag findet folgendes statt:

	Trockensubstanz. Pfd.	Kohlenstoff. Pfd.	Wasserstoff. Pfd.	Sauerstoff. Pfd.	Stickstoff. Pfd.	Asche. Pfd.	Fett. Pfd.	Holzfaser. Pfd.
Inhalt des Verdauungsapparates (124,3 Pfd.) . . .	18,79	8,434	1,097	7,053	0,262	1,938	0,573	6,013
Inhalt desselben nach 5- bis 8tägigem Hunger . .	5,19	2,072	0,266	1,739	0,088	1,023	0,092	1,411
Differenz = Verbrauch	13,60	6,362	0,831	5,314	0,174	0,915	0,481	4,602
Davon fallen auf Koth (41,2 Pfd.)	8,74	3,850	0,518	3,055	0,107	1,211	0,165	2,472
Mithin assimilirt	5,15	2,512	0,313	2,259	0,067	—	0,316	2,130
Davon fällt auf								
1 Hungertag 40 Proz.	2,06	1,005	0,125	0,903	0,027			
2 „ 30 „	1,54	0,754	0,094	0,678	0,020			
3 „ 20 „	1,03	0,502	0,063	0,452	0,013			
4 „ 10 „	0,52	0,251	0,031	0,226	0,007			

Mit dem fünften Tage beginnt der reine Hungerzustand. Hiermit sind also die nöthigen Unterlagen für die Stoffwechselsgleichungen beim Hungerzustande erlangt.

In umstehender Tabelle sind nun die Ergebnisse der verschiedenen Hungerversuche nach Grouven's Zusammenstellung mitgetheilt.

Dauer d. Hungers.	Stallwärme.	Mittlere Körperschwere.	Harn.	Koth.	Gesoffen an Wasser von 10° R.	Verlust an Lebendgewicht. *)	Verzehr an			Zuschuss — oder Ansatz + von Wasser.	Ausser dem Verzehr gedeckt durch Panseninhalt.						Perspiration ohne Sauerstoff der Luft.	Konsumirter Sauerstoff.	Perspiration an			Produzirte Wärmeeinheiten.
							Muskelfleisch	Fettgewebe.	Mineralsalze.		Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.	Stickstoff.	Aequivalent**				Kohlensäure.	Wasser der Nahrung.	Wasser aus organ. Subst.	
															Muskel-fleisch.	Fett-gewebe.						
Tge.	° R.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	
8	10,8	1002	6,66	4,30	8,84	10,5	2,43	2,96	0,08	—0,20	0,284	0,035	0,259	0,0047	0,123	0,826	8,38	9,00	9,32	4,74	3,22	29700
4	11,0	972	7,71	2,20	11,80	6,1	2,84	3,11	0,02	+2,12	—	—	—	—	—	—	7,48	8,79	8,87	4,14	3,21	29000
5	10,7	806	11,67	6,35	5,71	15,5	2,08	2,00	0,07	—3,88	0,549	0,068	0,489	0,0190	0,500	0,515	8,12	7,04	7,58	—	2,63	28240
4	8,4	1042	6,11	6,04	4,89	13,6	1,58	2,74	0,07	—1,87	0,628	0,078	0,565	0,0168	0,442	0,609	6,33	9,24	9,58	2,39	3,60	30490
3	13,8	862	16,86	10,04	16,70	24,5	1,60	2,30	0,19	—8,59	0,867	0,108	0,779	0,0231	0,609	0,848	14,32	8,62	9,40	10,29	3,25	28450
3	13,8	1045	8,43	8,24	10,09	15,5	3,05	2,83	0,10	+ —0	0,867	0,108	0,779	0,0231	0,606	0,848	8,90	9,18	9,98	4,68	3,44	30180
2	8,5	724	6,65	16,87	12,92	17,8	2,44	1,34	0,08	+4,91	0,972	0,121	0,873	0,0259	0,682	0,945	7,18	6,65	7,54	3,79	2,51	22350
2	12,5	873	4,50	11,52	—	25,7	0,58	2,32	0,04	—9,46	0,879	0,109	0,791	0,0235	0,618	0,891	9,68	8,31	9,07	5,81	3,12	27480
2	12,5	716	4,29	8,97	2,33	16,0	1,04	1,29	0,06	—2,92	0,879	0,109	0,791	0,0235	0,618	0,891	5,11	5,83	6,59	2,14	2,22	19590
2	13,7	716	5,73	13,95	0,04	25,3	0,35	1,93	0,09	—7,24	0,879	0,109	0,791	0,0235	0,618	0,891	5,71	7,20	7,80	2,44	2,65	23760

Die aus dieser Zusammenstellung bezüglich der Wärmeproduktion gezogenen Schlussfolgerungen sind bereits oben vo m Uebrigen haben diese Versuche zunächst dazu gedient, um einen Rückschluss auf den Nährwerth des Strohs zu gewähren.

Zur genaueren Ermittelung des **Nähreffekts des Strohs**, welches das Volumfutter bei Grouven's Versuchen bildete, ist eine lange Reihe von Fütterungversuchen in 17 Perioden mit 127 Tagen mit den drei Versuchsochsen, welche auch zu den späteren Versuchen mit Beifutter dienten, ausgeführt worden. Die Thiere frassen hierbei täglich 5 bis 9,03 Pfd. Roggenstrohhäcksel nebst 0,1 Pfd. Salz, ausserdem bekamen sie zur Tränke Wasser ad libitum. Eine er Versuche giebt die folgende Tabelle.

*) Anfangs- und Endgewicht im Mittel. — **) Hier ist aus dem Stickstoff das Muskelfleisch berechnet, dessen Elemente dann von der Hauptsumme abgezogen sind, der Rest auf sein Wärmeäquivalent berechnet und auf Fett reduzirt.

Zusammenstellung der Resultate aller Strohfütterungsversuche.

Im Mittel per Tag.

Nummer des Ochsen.	Beginn des Versuchs 1861 u. 1862.	Dauer d. Versuchs.	Stallwärme.	Mittlere Körperschwere.	Verzehr ausser 0,1 Pfund Kochsalz.		Ausgeschieden		Verlust an Lebendgewicht.	Ausser Stroh und Tränke wurde noch verzehrt*)				Perspiration excl. Sauerstoff der Luft.	Konsumirter Sauerstoff.	Perspiration an			Produzirte Wärmeeinheiten.
					Stroh.	Tränke v. 10° R.	Harn.	Stroh.		Muskelfleisch.	Fettgewebe.	Salze des Körpers.	Körperwasser.			Kohlensäure.	Wasser der Nahrung.	Wasser aus organ. Subst.	
		Tage	° R.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	
I.	28. März.	20	10	853	8,80	22,00	6,52	17,32	0,41	0,31	1,45	+0,070	+1,35	7,46	7,88	9,35	2,71	3,26	26470
II.	28. „	20	10	719	6,28	13,98	4,68	12,03	2,41	0,54	1,54	+0,005	0,32	6,05	6,81	7,75	2,30	2,79	22880
I.	28. „	6	11	875	9,03	26,48	6,32	14,86	+7,05	0,52	1,42	+0,057	+6,36	7,37	7,94	9,54	2,48	3,21	26680
I.	3. April.	5	10	895	8,79	22,95	6,93	18,28	1,58	0,21	1,61	0,021	+1,41	8,20	8,22	9,65	3,35	3,44	27620
I.	8. „	5	8	890	9,01	22,19	6,51	18,99	1,36	0,12	1,62	+0,002	+1,43	7,15	8,47	10,00	2,18	3,43	28460
I.	13. „	4	10	865	8,19	13,88	6,32	17,76	8,95	0,40	1,59	0,025	5,60	7,05	7,89	9,19	2,43	3,34	26520
II.	28. März.	6	11	730	6,10	12,52	5,13	12,13	4,42	0,70	1,56	0,037	1,93	5,86	6,75	7,73	2,15	2,76	22680
II.	3. April.	5	10	710	6,53	15,15	4,47	11,66	1,76	0,46	1,51	0,003	0,02	7,43	6,98	8,06	3,52	2,81	23460
II.	8. „	5	8	700	5,72	13,35	4,37	11,20	2,00	0,46	1,65	+0,025	+0,56	5,57	6,92	7,69	1,96	2,81	23250
II.	13. „	4	10	700	6,94	15,49	4,63	13,39	0,70	0,52	1,27	+0,050	+0,64	5,20	6,55	7,49	1,45	2,75	22000
I.	12. Oktbr.	4	12	840	5,00	17,94	8,29	9,72	3,68	1,06	1,73	0,053	1,46	8,69	7,81	8,50	4,94	3,10	26240
I.	16. „	4	10	835	7,50	19,99	6,94	11,55	+1,22	0,72	1,19	0,103	0,71	7,87	7,84	8,75	3,70	3,33	26840
III.	12. „	4	12	1050	6,00	9,38	7,29	6,76	6,90	1,38	1,65	0,262	10,24	8,33	9,02	9,89	4,22	3,26	30300
III.	16. „	4	10	1036	9,00	23,02	5,81	14,15	+0,90	1,20	1,36	0,015	1,03	11,24	9,66	10,57	6,17	4,17	32460
II.	26. Aug.	9	15	675	5,35	16,78	4,47	10,70	+0,32	0,20	1,34	+0,048	+3,06	6,73	6,35	7,36	3,22	2,51	21330
I.	25. Febr.	11	8,7	925	7,49	20,30	9,44	15,85	5,20	1,18	1,52	0,119	2,37	8,07	8,69	9,68	3,44	3,66	29200
III.	24. Jan.	11	8,3	1065	8,99	22,33	8,42	14,75	0,27	1,67	1,55	0,151	+0,79	8,54	9,80	10,96	3,17	4,19	32930

*) Das Pluszeichen (+) bedeutet Ansatz.

Durch Vergleichung des aus diesen Versuchen sich ergebenden durchschnittlichen täglichen Zuschusses an Fleisch, Fettgewebe und Salzen mit dem Stoffumsatz im Hungerzustande findet Grouven den Nährwerth des Strohs folgendermassen.

Ochse.	Täglicher Konsum an			Produzirte Wärmeeinheiten.
	Fleisch.	Fett.	Salzen.	
Nr. I.				
Im Hunger	1,901	3,250	0,103	29130
Bei 7,90 Pfund Strohverzehr auf gleiche Wärme berechnet . . .	0,652	1,696	0,043	29130
7,90 Pfund Stroh sind äquivalent	1,249	1,554	0,060	
100 „ „ „ „	15,8	19,7	0,7	
Nr. II.				
Im Hunger	2,218	2,468	0,073	22510
Bei 6,0 Pfund Strohverzehr auf gleiche Wärme berechnet . . .	0,435	1,489	—	22510
6 Pfund Stroh sind äquivalent	1,783	0,979	0,073	
100 „ „ „ „	29,7	16,3	1,2	
Nr. III.				
Im Hunger	2,854	3,255	0,085	29820
Bei 8,35 Pfund Strohverzehr auf gleiche Wärme berechnet . . .	1,514	1,242	0,145	29820
8,35 Pfund Stroh sind äquivalent	1,340	2,013	—	
100 „ „ „ „	16,0	24,1	—	

Hierin ist somit der Ausdruck für den Nähreffekt von je 1 Pfd. Stroh gefunden, welcher jedoch für jeden der 3 Ochsen je nach der ungleichen Verdauungsgabe der Thiere für das Proteïn und die stickstofflosen Stoffe des Strohs verschieden ist.

Mit der Ermittelung des Nähreffekts des Strohes wäre nun die gesuchte Unterlage für die Berechnung des Effekts irgend eines mit dem Stroh zugleich gefütterten, anderen Nährstoffes gefunden. Grouven hat jedoch schliesslich aus folgenden beiden Gründen auf diese Methode der Effektberechnung verzichtet.

1. Die Verdaulichkeit und damit der Nähreffekt des Strohes hängt nicht allein von der Individualität des Thieres ab, sondern sie ändert sich auch sehr wesentlich nach der Art und Menge des Beifutters. Je mehr Zucker z. B. zum Stroh gefüttert wird, in dem Masse wird weniger an Holzfaser und auch an Proteïn, Fett und Kohlehydrat verdaut. So verdaute Ochse I. von der Holzfaser im Stroh

bei purer Strohfütterung . . . . 75 Proz.,
bei Zugabe von 1 Pfd. Traubenzucker 70 „
bei Zugabe von 2 Pfd. Traubenzucker 46 „
bei Zugabe von 3 Pfd. Traubenzucker 29 „

Die Verdauung der Strohbestandtheile ist also eine ganz schwankende, vom Zugabefutter abhängige Grösse, und es ist daher in jedem einzelnen Ernährungsfalle der Nähreffekt des Strohes erst für sich allein herauszurechnen, ehe man den Effekt des Beifutters bestimmen kann.

2. Im Hungerzustande tritt der eingeathmete Sauerstoff viel energischer an die Proteïngewebe des Muskelfleisches, als im gefütterten Zustande, bei der Strohfütterung unterlagen dessen assimilirte stickstofflose Theile zunächst der Einwirkung des Sauerstoffs im Blute und dienten dadurch zum Schutze der Proteïngewebe.

Grouven's Effektberechnung.

Grouven ignorirt aus den erörterten Gründen den Stoffumsatz beim Hunger bei der Berechnung des Nähreffekts, welchen das Stroh in seinen Fütterungsversuchen ausübte, gänzlich und geht hierbei lediglich von den Verhältnissen bei der puren Strohfütterung aus. Seine Effektberechnung beruht auf einer einfachen elementaren Differenzrechnung zwischen dem konsumirten Stroh und dem produzirten Koth. In jedem speziellen Falle wird zunächst die Menge der wirklich verdauten und assimilirten Strohbestandtheile ermittelt, bei blosser Strohnahrung geschieht dies also einfach durch Vergleichung des eingenommenen Strohs mit dem ausgeschiedenen Koth, welcher den unverdaulichen Theil des Strohs darstellt. Die Differenz beider ist der Ausdruck für den assimilirten Strohtheil und ein exaktes Mass für den gelieferten Nährwerth. Aus dem Stickstoffgehalt des assimilirten Theiles berechnet man nun die äquivalente Fleischmenge, welche gemäss ihrer elementaren Zusammensetzung von dem assimilirten Betrage in Abzug kommt, das Aequivalent an Fett für die assimilirten stickstofflosen Bestandtheile des Strohs ergiebt sich aus der Sauerstoffmenge, welche zu dem in den assimilirten Stoffen bereits vorhandenen Sauerstoff noch hinzutreten muss, um allen Kohlenstoff und Wasserstoff in Kohlensäure und Wasser zu verwandeln. Um in den zusammengesetzten Rationen (Stroh und Beifutter) den Nährwerth des Strohs zu finden, ist darauf Rücksicht zu nehmen, ob das zugesetzte Beifutter vollständig verdaut ist, oder ob noch Reste davon sich im Kothe vorfinden. Fehlen diese, so ist der Koth bloss als unverdauter Rückstand des Strohes anzusehen, im entgegengesetzten Falle würden sie zu

bestimmen und gemäss ihrer elementaren Zusammensetzung von der gefundenen Konstitution des Kothes in Abzug zu bringen sein. Vorausgesetzt ist also bei dieser Berechnung, dass der Totalstoffumsatz in beiden Fällen, ob pure Strohnahrung oder Stroh und Beifutter, gleich ist.

Grouven berechnet hiernach zunächst den Totalstoffumsatz seiner drei Versuchsochsen bei Strohnahrung gemäss den Ergebnissen der Strohfütterungsversuche, die in der Tabelle auf Seite 296 mitgetheilt sind.

Totalstoffumsatz bei Strohnahrung.

Normal im Mittel per Tag.

	Kohlenstoff. Pfd.	Wasserstoff. Pfd.	Sauerstoff. Pfd.	Stickstoff. Pfd.
Ochse I. bei 26950 Wärmeeinh.	2,606	0,383	1,713	0,0361
Entsprechend . . .	0,950 Muskelfleisch + 3,113 Fettgewebe.			
Ochse II. bei 22400 Wärmeeinh.	2,154	0,310	1,342	0,0274
Entsprechend . . .	0,721 Muskelfleisch + 2,592 Fettgewebe.			
Ochse III. bei 32280 Wärmeeinh.	3,036	0,461	1,749	0,0586
Entsprechend . . .	1,542 Muskelfleisch + 3,696 Fettgewebe.			

Diese Grössen, welche in jedem speziellen Falle bloss nach der produzirten Wärmemenge zu korrigiren sind, hat Grouven allen seinen Effektberechnungen zu Grunde gelegt. Bringt man von dem Betrage des Totalstoffumsatzes den unverdauten Theil der mit dem Beifutter verzehrten Strohration und den Zuschuss an Fleisch und Fettgewebe, welchen das Thier bei der Ernährung mit dem Beifutter noch leisten musste (gemäss der Stoffwechselsgleichung) in Abzug, so erhält man den gesuchten Effekt des Beifutters.

Es liesse sich gegen diese Methode der Effektberechnung der Einwand erheben, dass aus dem Beifutter in dem Verdauungsapparate durch Spaltung ternäre organische Verbindungen sich bilden könnten, welche in den Koth übergingen, Grouven weisst aber elementar-analytisch nach, dass solche Derivate nicht in den Beifutterkothen vorhanden waren. Die angenommene Konstanz des Stoffumsatzes schliesst Grouven aus dem merkwürdig übereinstimmenden Ergebniss in den verschiedenen Perioden der Strohfütterung und aus der hervortretenden Harmonie seiner berechneten Nähreffektzahlen, bei denen diese Konstanz zu Grunde gelegt ist. Einen

weiteren analytischen Beweis, den Grouven beibringt, müssen wir hier unberücksichtigt lassen.

Nährwerth der verschiedenen einfachen Nährstoffe. — Bei den bezüglichen Fütterungsversuchen wurde das Beifutter in zweckentsprechender Weise mit dem Roggenstrohhäcksel gemischt und den Thieren trocken vorgelegt, ausserdem bekam jedes Thier täglich 0,1 Pfd. Kochsalz und so viel Wasser, wie es saufen wollte. Die Menge des gesoffenen Wassers wurde bestimmt. Die Methodik des Versuchs brachte es mit sich, dass die Thiere bei der unzureichenden Ernährung bedeutend an Fleisch und Fett verloren; es wurde daher nach jeder 2 bis 3 wöchentlichen Versuchsfütterung eine ebenso lange Pause gemacht, während welcher die Ochsen reichliches Mastfutter bekamen und sich dabei so vollständig wieder erholten, dass ihr Körpergewicht beim Beginne eines jeden Versuches auf ziemlich gleicher Höhe sich befand. Dem eigentlichen Versuche ging stets eine mehrtägige Vorfütterung mit derselben Ration voraus.

Die Stärkefütterung wurde nur mit einem Ochsen ausgeführt, weil der andere die Aufnahme der Stärke hartnäckig versagte. Die gefütterte Stärkemenge stieg von 2 bis 5 Pfd. per Tag, bei letzterer Ration erschien zuletzt eine geringe Stärkemenge in dem Kothe. Die Dextringaben betrugen 2, 3 und 5 Pfd., Rohrzucker und Traubenzucker wurden 2 und 3 Pfd. gereicht, beide Substanzen wurden gern genommen, ebenso auch das Gummi, bei einer Gabe von 3 Pfd. arabischem Gummi erschien eine geringe Menge dieses Beifutters im Koth und Harn. Das Wachs wurde vor der Verfütterung geschmolzen und in die flüssige Masse so lange Häcksel eingetragen, bis alles Wachs aufgesogen war. Bei einem Vorversuche wurde gefunden, dass das Wachs verdaut wird; von 4½ Pfd. Wachs, welches der Versuchsochse in 6 Tagen verzehrte, wurden 2,85 Pfd. verdaut und in's Blut übergeführt. Der in den Koth übergegangene Theil des Wachses erwies sich ärmer an Kohlenstoff und Wasserstoff, als das verfütterte Wachs. Später bekam der Versuchsochse täglich 0,75 Pfd. Wachs. Die Verfütterung von Harz (Kolophonium) hat zu einem exakten Resultate nicht geführt, weil schon bei sehr geringen Gaben von Harz Durchfälle eintraten. Grouven ist

jedoch geneigt, auf Grund eines späteren Versuches, wobei das Harz (200 Grm.) als Zugabe zu Wiesenheu gefüttert wurde, anzunehmen, dass auch das Harz im Thierkörper verdaut und assimilirt wird. Die Dosis bei der Alkoholfütterung betrug 1,5 Liter Alkohol von 90,5° Tr., entsprechend 2,157 Pfd. wasserfreien Alkohols. Der Versuch hiermit dauerte nur 5 Tage, weil der Ochse trunken wurde, und in Folge dessen sein Futter später nicht mehr gern verzehrte. Bei den Versuchen über den Nährwerth der Holzfaser kamen Holzfaser von Roggenstroh, Papier und Wiesenheu zur Verfütterung. Die Roggenstrohfaser wurde durch zweimalige heisse Digestion des Strohes mit 3proz. Salzsäure und Natronlauge dargestellt, die Heufaser (wohl nach demselben Verfahren dargestellt) erwies sich noch sehr proteïn- und aschehaltig, sie wurde ausserdem von dem Versuchsochsen erst nach Zugabe von Zucker genommen, so dass das Resultat aus diesem Versuche als unsicher von Grouven gestrichen ist. Die Papierfaser war die zur Bereitung von Schreibpapier dienende Masse, sie wurde ebenfalls mit Natronlauge und Salzsäure behandelt. Die Papierfaser wurde völlig verdaut, von der Strohfaser ging dagegen ein Theil (ca. 27 Proz.) unverdaut durch den Thierkörper. Von dem Pektin wurden 1,48 bis 2,48 Pfd. dargereicht, es wurde vollständig und rasch verdaut.

Das Pektin wurde aus Zuckerrübenpresslingen dargestellt, welche mit 7proz. Salzsäure kalt ausgezogen wurden, der Auszug diente successive noch zur Extraktion von vier weiteren Quantitäten Presslingen. Die syrupdicke Flüssigkeit wurde dann mit 1/4 Volum 90proz. Alkohol versetzt, wodurch sie zu einer Gallertmasse erstarrte; diese wurde in wollenen Säcken ausgepresst, viermal nach einander wieder in Wasser gelöst und mit Alkohol gefällt, um sie säurefrei zu erhalten. Sie wurde dann auf Glastafeln bei 45° R. getrocknet. Die Eigenschaften des Pektins waren: Es reagirte schwach sauer, löste sich langsam in 100 bis 150 Theilen warmen und kalten Wassers, dagegen nicht in Natronlauge. Die wässerige Lösung wurde durch Alkohol und Bleiessig gefällt, durch Natronlauge nur bei starker Konzentration; Essigsäure, Salzsäure und Gerbsäure bewirkten keine Fällung, Chlorbarium und essigsaures Bleioxyd gaben nur geringe Niederschläge. Nach Abzug der geringen Mengen von Asche, Proteïn und Fett, welche das Pektin noch enthielt, war die Zusammensetzung desselben im trockenen Zustande:

Kohlenstoff . . .	42,947
Wasserstoff . . .	5,439
Sauerstoff	51,614
	100

Wir lassen nun zunächst die Analysen der verschiedenen Nährstoffe folgen:

	Rohrzucker		Trauben-zucker.	Stärke.	Dextrin.	Gummi.	Wachs.	Harz.	Holzfaser		Pektin.
	1. Periode.	2. Periode.							aus Stroh.	aus Papier.	
Wasser	3,815	3,185	8,850	18,272	9,747	6,915	0,973	1,460	8,647	5,400	13,125
Asche	2,500	1,800	0,670	0,633	0,581	5,299	0,023	2,370	2,055	1,141	6,634
Kohlenstoff	37,888	36,615	39,294	35,241	39,209	33,588	79,290	73,670	42,467	38,360	34,767
Wasserstoff	6,377	6,081	5,984	5,154	5,496	5,269	12,000	9,210	6,037	5,890	4,414
Sauerstoff	49,470	52,319	48,000	40,624	44,769	48,510	7,640	13,120	40,638	48,949	40,670
Stickstoff	—	—	0,202	0,076	0,198	0,419	0,073	0,170	0,156	0,260	0,390

Eine summarische Zusammenstellung der mit den diversen Beifuttern erzielten Resultate ergiebt die folgende Tabelle. Es sind hierin die bei den beiden Versuchsthieren in den verschiedenen Versuchsperioden erhaltenen Resultate zu einem Ausdrucke zusammengefasst.

Dauer der Periode.	Verzehrtes Beifutter.	A. Bestandtheile d. Beifutters.				E. Effekt des Beifutters. (Assimilirter Theil desselb.)				Nicht assimilirter Theil des Beifutters.			Von 100 Beifutter betheiligen sich am Effekte.	Sauerstoff, erforderlich zur Oxydation von	
Tage		Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.	Stickstoff.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.	Stickstoff.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.		A.	E.
22	44 Pfd. Rohrzucker . .	16,670	2,806	21,766	—	13,787	2,407	12,442	—	2,883	0,359	9,324	69,4	45,14	43,56
12	36 „ „ . .	13,182	2,190	18,834	—	10,717	1,723	8,933	—	2,465	0,467	9,901	62,5	33,84	33,43
10	20 „ Traubenzucker	7,258	1,196	9,600	0,0404	6,577	1,177	7,962	0,0404	0,681	0,019	1,638	87,0	19,32	18,99
10	30 „ „	10,888	1,796	14,400	0,0606	9,616	1,527	9,898	0,0606	1,272	0,269	4,502	77,6	29,00	27,96
8	20 „ Stärke	7,048	1,031	8,125	0,0152	5,385	1,031	5,012	0,0152	1,663	—	3,113	70,5	18,92	17,59
8	36 „ „	12,687	1,855	14,625	0,0274	9,304	1,358	8,402	0,0274	3,383	0,497	6,223	65,5	34,05	27,27
10	20 „ Dextrin	7,842	1,100	8,954	0,0396	6,937	0,970	6,525	0,0396	0,905	0,130	2,429	80,6	20,76	19,73
8	24 „ „	9,410	1,318	10,744	0,0476	7,740	1,097	6,055	0,0476	1,670	0,221	4,689	69,3	24,89	23,36
9	43,5 „ „	17,071	2,394	19,492	0,0862	13,840	2,047	9,376	0,0682	3,231	0,347	10,116	64,9	45,18	43,90
4	8 „ Gummi	2,687	0,421	3,881	0,0335	2,635	0,376	3,281	0,0335	0,052	0,045	0,600	89,9	6,65	6,73
6	18 „ „	6,046	0,948	8,732	0,0754	5,103	0,694	5,826	0,0754	0,943	0,254	2,906	74,0	14,97	13,33
9	6,75 Pfd. Wachs . . .	2,696	0,384	0,190	0,0050	2,696	0,548	3,206	0,0050	—	—	—	197,0	10,07	8,37
5	10,78 „ Alkohol . . .	5,625	1,406	3,749	—	5,625	0,822	3,235	—	—	0,548	0,514	89,8	22,50	18,34
3	9 „ Strohfaser .	3,058	0,435	2,926	0,0110	2,778	0,384	2,088	0,0110	0,280	0,051	0,838	81,8	8,71	8,40
5	11,5 „ Leinfaser . .	4,411	0,677	5,629	0,0299	3,185	0,558	2,575	0,0299	1,226	0,119	3,054	59,0	11,55	10,38
8	15,9 „ Pektin . . .	5,521	0,701	6,458	0,0619	4,607	0,701	4,581	0,0619	0,914	—	1,877	78,1	13,87	13,44

Die Kolumne A in dieser Tabelle giebt den elementaren Bestand des verzehrten Beifutters, nur bei der Wachs- und Strohfaserfütterung ist ein anderer Bestand angenommen, nämlich derjenige, welcher sich ergiebt, wenn von der elementaren Zusammensetzung des Verzehrs die wirklich unverdaut in den Koth übergegangenen Reste (nämlich 3,415 Pfd. Kothwachs und 1,800 Pfd. Strohfaser) in Abzug gebracht werden. — Bei der Berechnung der Zahlen in der Kolumne E hat Grouven folgende Korrektion der nach der vorhin angegebenen Methode der Effektberechnung auf Grund des Normal-Stoffumsatzes gefundenen Werthe für den Effekt vorgenommen: Es fand sich nämlich, dass in vereinzelten Fällen die Elemente des Effekts einen Ueberschuss an Stickstoff gegenüber dem Beifutter zeigten, da dieser nur dadurch zu erklären ist, dass das Beifutter den normalen Fleischumsatz deprimirt hat, so ist die Effektformel dem beobachteten reduzirten Fleischumsatz entsprechend korrigirt worden. Bei der Wachs- und Alkoholfütterung fand das Umgekehrte statt, diese beiden Stoffe vermehrten den Normal-Fleischumsatz und musste dem proportional die Effektformel erhöht werden. Bei diesen beiden Stoffen ergab sich zugleich eine Reduktion des normalen Fettumsatzes, welcher ebenfalls hiernach korrigirt ist.

In der Voraussetzung, dass die Stoffabscheidungen, welche die sämmtlichen Beifutter bei der Verdauung erleiden, nach chemischen Regeln über die Spaltung und Zersetzung organischer Verbindungen vor sich gehen und dass besonders der gefundene elementare Ausdruck für den Effekt entsprechen müsse einer bestimmten Gewichtsmenge von irgend einem unter denjenigen stickstofflosen organischen Stoffen, welche als im Thierleibe überhaupt vorkommend gelten, hat Grouven sich bestrebt, die elementaren Ausdrücke durch stöchiometrische Berechnung in rationelle chemische Formeln zu übersetzen. Die vielerorts konstatirte Thatsache, dass aus zuckerartigen Materien (Kohlehydraten) mittelst gewisser Verwesungs- und alkalischer Gährungsprozesse Oxalsäure, Essigsäure, Ameisensäure, Milchsäure, Buttersäure, Metacetonsäure und ähnliche Säuren entstehen, wie nicht minder auch die bislang in der Thierphysiologie herrschend gebliebene Vermuthung, dass die Kohlehydrate der Nahrung an der Fettbildung im Thierkörper

direkt sich betheiligen, sich also in Fett umwandeln, führte Grouven, angesichts obiger Frage, zunächst zu der Annahme, dass es sich dabei um das Vorhandensein von Fettsäuren und Neutralfetten (Glyceriden) handelt. Beim Vergleich der atomistischen Zusammensetzung von Fettsäure ($C_{2n} H_{2n} O_4$), Glycerin ($C_6 H_8 O_6$) und Neutralfett (Triglycerid) ergeben sich für die Interpretation der Effektformeln drei wichtige Regeln. Ist nämlich in der Formel

1. die Atomzahl von Kohlenstoff gleich der von Wasserstoff, alsdann besteht der ganze Effekt aus Fettsäuren;
2. ist die Zahl der Wasserstoffatome kleiner, als die der Kohlenstoffatome, dann ist jedenfalls, neben sonstigen Verbindungen, ein Neutralfett entstanden;
3. ist die Atomzahl beim Wasserstoff grösser als beim Kohlenstoff, so ist ausser sonstigen fetten Körpern jedenfalls etwas Glycerin vorhanden.

Nach diesen Vorbemerkungen wird die folgende Zusammenstellung leicht erklärlich sein.

Beifutter per Tag.	Rationelles Schema für die Spaltung des Beifutters bei seiner Verdauung und Assimilation.	Dabei wird ausgeschieden: Kohlensäure.	Wasserstoff.	Sumpfgas.	Wasser.
2 Pfd. Rohrzucker	Rohrzucker — Metacetonsäure $6\ (C_{12}\ H_{11}\ O_{11}) = 10\ (C_6\ H_6\ O_4)$	12	4	—	2
3 Pfd. Rohrzucker	Rohrzucker — Metacetonsäure — Metacetin $5\ (C_{12}\ H_{11}\ O_{11}) = 4\ (C_6\ H_6\ O_4) + 1\ (C_{24}\ H_{20}\ O_{12})$	12	8	—	3
2 Pfd. Traubenzucker	Traubenzucker — Metacetonsäure — Milchsäure $11\ (C_{12}\ H_{12}\ O_{12}) = 10\ (C_6\ H_6\ O_4) + 10\ (C_6\ H_6\ O_6)$	12	4	—	8
3 Pfd. Traubenzucker	Traubenzucker — Metacetin — Milchsäure $9\ (C_{12}\ H_{12}\ O_{12}) = 2\ (C_{24}\ H_{20}\ O_{12}) + 8\ (C_6\ H_6\ O_6)$	12	8	—	12
2½ Pfd. Stärke	Stärke — Glycerin — Milchsäure $8\ (C_{12}\ H_{10}\ O_{10}) = 3\ (C_6\ H_8\ O_6) + 1\ (C_6\ H_6\ O_6)$	18	—	1	—
4½ Pfd. Stärke	Stärke — Acetin $11\ (C_{12}\ H_{10}\ O_{10}) = 4\ (C_{18}\ H_{14}\ O_{12})$	23	4	13	—
2 Pfd. Dextrin	Dextrin — Acetin — Metacetonsäure $9\ (C_{12}\ H_{10}\ O_{10}) = 4\ (C_{18}\ H_{14}\ O_{12}) + 4\ (C_6\ H_6\ O_4)$	12	8	—	2
3 Pfd. Dextrin	Dextrin — Acetin — Capronsäure $12\ (C_{12}\ H_{10}\ O_{10}) = 5\ (C_{18}\ H_{14}\ O_{12}) + 2\frac{1}{2}\ (C_{12}\ H_{12}\ O_4)$	24	18	—	2
5 Pfd. Dextrin	Dextrin — Metacetin $5\ (C_{12}\ H_{10}\ O_{10}) = 2\ (C_{24}\ H_{20}\ O_{12})$	12	8	—	2
2 Pfd. Gummi	Gummi — Acetin — Ameisensäure — Essigsäure $11\ (C_{12}\ H_{11}\ O_{11}) = 5\ (C_{18}\ H_{14}\ O_{12}) + 2\ (C_2\ H_2\ O_4) + 2\frac{1}{2}\ (C_4\ H_4\ O_4)$	5	7	7	—
3 Pfd. Gummi	Gummi — Acetin — Ameisensäure — Essigsäure $5\ (C_{12}\ H_{11}\ O_{11}) = 2\ (18\ H_{14}\ O_{12}) + 2\ (C_2\ H_2\ O_4) + 2\ (C_4\ H_4\ O_4)$	7.	5	5	—
¾ Pfd. Wachs	Wachs — Glycerin — Capronsäure $1\ (C_{76}\ H_{84}\ O_4) = 9\ (C_6\ H_8\ O_6) + 1\frac{1}{2}\ (C_{12}\ H_{12}\ O_4)$	4	—	—	26 Wasser 26 Sauerst. gebunden.
2 Pfd. Alkohol	Alkohol — Acetin — Oenanthylsäure — Capransäure $12\ (C_4\ H_6\ O_2) = C_{18}\ H_{14}\ O_{12} + C_{14}\ H_{14}\ O_4 + C_{18}\ H_{16}\ O_4$	—	24	—	4
3 Pfd. Strohfaser	Strohfaser — Acetin — Capronsäure $9\ (C_{12}\ H_{10}\ O_{10}) = 4\ (C_{18}\ H_{14}\ O_{12}) + 2\ (C_{12}\ H_{12}\ O_4)$	12	—	—	10
2½ Pfd. Leinfaser	Leinfaser — Buttersäure — Metacetonsäure $11\ (C_{12}\ H_{11}\ O_{11}) = 6\ (C_8\ H_8\ O_4) + 8\ (C_6\ H_6\ O_4)$	32	17	4	—
2 Pfd. Pektin	Pektin — Glycerin — Acetin $5\ (C_{64}\ H_{48}\ O_{56}) = 11\ (C_6\ H_8\ O_6) + 11\ (C_{18}\ H_{14}\ O_{12})$	49	—	—	—

Grouven's Theorie der Fettbildung.

Mit dieser Tabelle ist der wichtigste Theil der Grundlagen, auf welchen die folgenden Schlussfolgerungen Grouven's basiren, gegeben. Es ist hieraus ersichtlich, dass keiner der verfütterten stickstofflosen Nährstoffe unverändert in's Blut und so zur Betheiligung am Ernährungsprozesse direkt gelangt, sondern sämmtlich assimilirt sein müssen in Form von Fettsäuren und Neutralfetten. Diese vorherige Umwandlung erleiden sie während des Verdauungsprozesses. Der Nährstoff zerfällt dabei in einen sauerstoffarmen Theil, der assimilirt wird, und in einen sauerstoffreichen Theil, der nichts zur Ernährung beiträgt, sondern direkt aus dem Körper geschieden wird. Als einen chemischen Spaltungsprozess, bei dem auf beiden Seiten komplexe organische Verbindungen resultiren, lässt sich dieser Vorgang nicht auffassen, denn der nicht assimilirte Theil ist keine in den Koth übergehende ternäre Verbindung. Der Vorgang basirt hingegen auf einem Gährungsprozesse, wobei 20 bis 40 Proz. der Elemente des Nährstoffes in Gasform übergehen und in Gestalt von Kohlensäure, Wasserstoff, Sumpfgas und Wasser mit den gewöhnlichen Athmungsprodukten den Körper verlassen. Die Einleitung des Gährungsprozesses findet höchst wahrscheinlich im Pansen statt, die Vollendung desselben, d. h. die eigentliche Fettsäuregährung wohl erst im Dünndarm unter Mitwirkung der Galle und des Bauchspeichels. Vom chemischen Gesichtspunkte aus kann man auch den ganzen Vorgang als einen Reduktionsprozess betrachten, denn dass entstandene zur Assimilation gelangende Produkt besitzt durchgehends kaum halb so viel Sauerstoff, wie das ursprüngliche Kohlehydrat. Da überhaupt die im Dünndarm zur Assimilation gelangenden Nährstoffe beinahe ausschliesslich von den Chylusgefässen aufgesogen werden, so wird man auch bezüglich dieser Fettsäuren annehmen dürfen, dass sie in den Chylus treten und die darin gewöhnlich stattfindenden Nährstoffmetamorphosen erst noch erleiden, bevor sie durch den ductus thoracicus in die Bahn des Venenbluts gerathen, sie werden sich mithin nicht in der Pfortader in erheblichen Mengen ansammeln.

Die meisten der in dem Schema genannten Verdauungsprodukte sind bereits im Thierkörper aufgefunden, die anderen dürften nach Grouven ebenfalls durch eine genaue Untersuchung im Magen- und Darminhalte des

Rindes nachzuweisen sein; Grouven selbst hat den Beweis für ihre Existenz im Thierkörper einstweilen nicht führen können, da er erst nach Beendigung dieser Versuche auf dieselben hingewiesen wurde. Nach den Untersuchungen von Lehmann, Schmidt und anderen Physiologen sind bei der Fütterung der Thiere mit Kohlehydraten diese nicht im Blute oder Chylus nachzuweisen, was doch möglich sein müsste, wenn dieselben unverändert in's Blut aufgesogen würden. Dagegen ist es mehrfach konstatirt, dass der Inhalt des Dünndarmes und Dickdarmes nach reichlicher Zucker- und Stärkenahrung viel saurer sich zeigt, als sonst. Als Beweis für seine Fettbildungstheorie führt Grouven noch die mehrfach bei verschiedenen Thieren beobachtete Kohlenwasserstoff- und Wasserstoffperspiration an, welche ebenfalls auf das Vorsichgehen von Reduktionsprozessen im Verdauungskanale hindeutet.

Aus dem oben mitgetheilten Schema ist ersichtlich, dass die verfütterten stickstofflosen Nährstoffe in allen Fällen ein Glycerid liefern, nämlich entweder das Triglycerid von Essigsäure (Acetin) oder das Triglycerid von Metacetonsäure (Metacetin) oder freies Glycerid (Fettbasis). Nebenbei liefern sie noch freie Fettsäure von der niedrigsten, der Ameisensäure an bis zu der schon hoch organisirten Capransäure. Indess scheint die Metacetonsäure vorwaltend zu sein. Sie tritt vielleicht häufiger auf, als die Buttersäure. Milchsäure zeigt sich bloss unter den Verdauungsprodukten des Traubenzuckers. Indem sie vom Rohrzucker nicht geliefert wird, ist anzunehmen, dass dieser im Verdauungsapparate nicht erst in Traubenzucker übergeht, sondern darin unmittelbar der wasserstoffigen Gährung verfällt. — Die Verdauungsprodukte von Gummi zeigen sich charakterisirt durch ihren Gehalt an Ameisensäure und Essigsäure; Wachs und Pektin liefern Glycerin, unter Umständen scheint dies auch die Stärke zu thun. Aus dem Dextrin entstanden durchgehends höher organisirte Fettstoffe, als aus den Zuckerarten, dies scheint dem Dextrin eine exceptionelle Stellung unter den Kohlehydraten zu geben und beweisst ausserdem, dass das Dextrin im Magen nicht zunächst in Traubenzucker übergeht. Das Schema für die Verdauung des Alkohols will Grouven mit Vorsicht aufgenommen haben, da demselben nur eine 5tägige Versuchsfütterung zu Grunde liegt.

Nähreffekt der einzelnen stickstofflosen Nährstoffe.

Wie die Effekte der Beifutter unter einander rangiren, dies zeigt die folgende Aufstellung. Hier ist der Effekt ausgedrückt durch den Sauerstoffbedarf der gefundenen Effekt-

formel, wodurch insoweit der Sachlage theoretisch richtig entsprochen ist, als die assimilirten Produkte doch der oxydirenden Wirkung des Sauerstoffes wahrscheinlich in der Blutbahn direkt und komplet unterliegen, ihr Effekt also lediglich auf Wärmeerzeugung hinausläuft, für welche eben der konsumirte Sauerstoff das brauchbarste Mass darstellt. Der indirekte Einfluss der stickstofflosen Nährstoffe auf den Fleischumsatz ist hierbei aus dem Effektausdrucke ferngehalten.

100 Pfd. chemisch reines Beifutter.	Sauerstoffmenge, welche dadurch im Blute fixirt wurde. Pfd.	Zur Bindung von 100 Sauerstoff oder zur Hervorbringung gleicher Nähreffekte sind erforderlich Pfd. Beifutter.	Wenn der Sauerstoff des Beifutters = 100, so ist derselbe für den zur Assimilation gelangenden Theil
Wachs	252,1	39,7	82,1
Alkohol	174,0	57,5	83,3
Dextrin	111,9	89,3	94,4
Holzfaser	109,0 (?)	91,7	93,9
Rohrzucker . . .	106,9	93,4	95,2
Traubenzucker .	103,8	96,3	97,4
Pektin	102,0	98,0	96,9
Stärke	100,4	99,6	84,7
Gummi	93,6	106,8	83,5

Aus der letzten Kolumne dieser Aufstellung ergiebt sich, dass trotz der grossen Stoffausscheidung, welche die Nährstoffe bei ihrer Verdauung erleiden, wobei sie 20 bis 40 Proz. ihrer Masse in Gasform verlieren, das Sauerstoffäquivalent des zurückbleibenden und zur Assimilation gelangenden Theils doch beinahe ebenso gross geblieben ist, wie es anfänglich war, d. h. wie es sich aus der unversehrten Formel des Nährstoffes berechnet. Da anzunehmen ist, dass die mit grossen Effektverlusten verbundenen Verdauungsvorgänge bei gewissen Nährstoffen nur darum stattfinden, weil diese, behufs Umwandlung in assimilirbare Nahrung, durchgreifender und sich langsamer und schwieriger vollziehender Metamorphosen bedürfen, so giebt die Skala über den Verlust an Sauerstoffäquivalent zugleich einen Anhalt für die Beurtheilung der Verdaulichkeit der diversen Nährstoffe. Im Uebrigen bedürfen die Zahlen keines Kommentars. Die Aequivalentzahl der Holzfaser ist mit einem Fragezeichen versehen, weil die beiden Versuche mit Stroh- und Leinfaser ziemlich verschiedene Re-

sultate ergaben; Grouven behauptet jedoch mit Bestimmtheit, dass der verdaute Theil der Holzfaser mindestens denselben Nährwerth hat, wie ein gleiches Gewicht Stärke. — In der obigen Aufstellung sind die Effekte von je zwei gleichnamigen Fütterungen zu einem Mittelwerthe zusammengezogen, die Berechnung der einzelnen Effekte zeigt jedoch, dass dieselben von der Menge der Beifuttergaben abhängig sind und zwar so, dass der Effekt sinkt mit steigendem Verzehr. So war z. B. das Verhältniss des Sauerstoffäquivalents im Effekte zu dem des Beifutters bei Verfütterung von

2 Pfund Rohrzucker . . . . 97,2 : 100,
3 „ „ . . . . 93,3 : 100.

Hiernach ist schwachen Beifuttergaben eine relativ höhere Ausnutzung beizulegen, als den starken Portionen.

Einfluss der stickstofflosen Nährstoffe auf den Fleisch- und Fettumsatz.

Welchen Einfluss üben die Beifutter auf den Fleisch- und Fettumsatz aus? — Den Einfluss auf den Fleischumsatz findet man durch Vergleichung des bei purem Strohfutter beobachteten Totalstickstoffumsatzes mit demjenigen, welcher bei Beifutterverzehr gefunden wurde. Es zeigte sich, dass mit Ausnahme von Wachs und Alkohol all' die stickstofflosen Beifutter den Normalfleischumsatz deprimirten und zwar um 5 bis 50 Proz. und im Mittel aller Fälle um 30 Proz. Mit steigendem Beifutterverzehr sank durchgehends der Umsatz, dies beweist die schützende Rolle, welche die im Blute verbrennenden Verdauungsprodukte der stickstofflosen Nährstoffe auf die Proteïngebilde des Körpers ausüben. Ausgenommen sind hiervon das Wachs und der Alkohol, welche — theils durch den zu ihrer Verdauung und Assimilation erforderlichen Kraftaufwand im Organismus, theils durch Hervorbringung einer lebhafteren Blutcirculation und Lungenthätigkeit, welche Grouven bei der Alkoholfütterung konstatirt — den Fleischumsatz sogar etwas gesteigert haben. Die Erniedrigung des Normalstickstoffumsatzes betrug bei einem täglichen Verzehr folgender Beifuttermengen in Prozenten:

2 Pfund	Rohrzucker . .	37 Proz.	5 Pfund	Dextrin	38 Proz.
3 „	„ . .	25 „	2 „	Gummi	14 „
2 „	Traubenzucker.	27 „	3 „	„	43 „
3 „	„ .	32 „	0,75 „	Wachs	+ 3 „
2,5 „	Stärke	19 „	2 „	Alkohol	+21 „
4,5 „	„	37 „	3 „	Strohholzfaser .	21 „
2 „	Dextrin	31 „	2,5 „	Leinfaser	49 „
3 „	„	42 „	2 „	Pektin	5 „

Die Intensität der Oxydationsvorgänge in Blut und Geweben lässt sich als unabhängig von der stickstofflosen Nahrung erachten, der Verschleiss an eigentlichem Fettgewebe wird dadurch natürlich vermindert, weil statt der Bestandtheile des Fettgewebes der Kohlenstoff und Wasserstoff des Beifutters oxydirt wird, der Umsatz an respirations- und wärmeerzeugenden Stoffen bleibt mithin aber derselbe.

Grouven bemerkt hierzu, indem er auf die Inkonstanz des Fleischumsatzes hinweist, der sich innerhalb der Grenzen von 0,5 Pfd. (bei Ernährung mit Kohlehydraten) bis 12 Pfd. (nach Henneberg bei reichlicher Mastfütterung) Fleisch pro Tag bei einem 1000pfündigen Ochsen bewegt, dass während wir angesichts dieser Sachlage auf eine Statik des Proteïnumsatzes verzichten müssen, die Gemessenheit des Fettumsatzes für eine, die gangbaren Urtheile überragende Bedeutung der Fett bildenden und Fett schützenden stickstofflosen Nährstoffe im Haushalte des thierischen Lebens spricht.

Statik des Thierkörpers.

Die vorhin beschriebenen Fütterungsversuche geben Grouven Anlass zur Besprechung einiger die Statik des Thierkörpers betreffenden Verhältnisse.

1. Das Mengenverhältniss zwischen sensiblen und insensiblen Einnahmen und Ausgaben beim Rinde.

Per Tag und Ochse im Mittel.

	Einnahmen			Ausgaben.				
				Sensible.		Insensible.		
	Lufttrocknes Futter. Pfd.	Tränke. Pfd.	Sauerstoff der Luft. Pfd.	Harn. Pfd.	Koth. Pfd.	Kohlensäure. Pfd.	Wasserdampf. Pfd.	Zusammen. Pfd.
Beim Hunger	—	8,30	8,20	7,56	7,30	8,74	7,00	15,74
Bei purem Stroh	7,3	18,10	7,85	6,26	13,70	9,00	6,47	15,47
Bei Stroh und Beifutter	8,1	19,60	8,10	6,83	15,10	9,52	6,58	16,10

Gemäss dieser Aufstellung betrugen die insensiblen Ausgaben eines Ochsen, nämlich die Menge der durch Lunge und Haut ausgeathmeten Kohlensäure und des Wasserdampfs täglich ziemlich konstant circa 16 Pfd., die Menge des Wasserdampfes ungefähr 6,5 Pfd. ebenfalls mit auffallender Konstanz.

Die Harnmenge betrug bei magerer Ernährung 6,33 Pfd. Der Konsum an Tränkewasser steigt mit der Menge des Trockenfutters, im Hungerzustand ist der Bedarf an Tränke sehr reduzirt. Die unsichtbaren Ausgaben haben einen sehr bedeutenden Antheil an dem Gesammtstoffverluste, beim hungernden Ochsen sind sie sogar grösser, als die Ausgaben im Harn und Koth.

2. Das Verhältniss zwischen Sauerstoffkonsum und Kohlensäureausscheidung. — In der oben gegebenen Aufstellung ist das Verhältniss zwischen dem konsumirten Sauerstoff und der ausgehauchten Kohlensäure:

Beim Hunger wie . . . . 100 : 106.
Bei der Strohfütterung wie . . 100 : 115.
Bei Stroh und Beifutter wie . 100 : 118.

Hier ist keine Proportionalität vorhanden, die Sauerstoffkonsumtion blieb, wie oben gezeigt ist, ziemlich konstant, die Kohlensäureproduktion richtete sich nach der Nahrung, sie wurde grösser mit der Menge der Nahrung und war bei den Strohrationen um 10 Proz. grösser, als bei Nahrungsabstinenz, trotzdem der Sauerstoffkonsum in beiden Fällen fast gleich war. Da nur der in Aktion tretende Sauerstoff das Mass für die Oxydation und produzirte Wärme ist, so kann die Kohlensäure, welche man in der Perspirationsluft des Thieres bestimmt, kein Mass für dessen Wärmeerzeugung sein. Der Grund hierfür liegt darin, dass nicht sämmtliche perspirirte Kohlensäure aus oxydirtem Blut und Geweben herrührt, sondern stets ein ansehnlicher aber schwankender Theil bei dem Verdauungsprozesse der stickstofflosen Nährstoffe gebildet wird. Daher im Hungerzustande, wo es wenig oder nichts zu verdauen giebt, jene geringe Kohlensäurebildung.

Für die Berechnung des im Körper zerstörten oder angesetzten Fettgewebes bleibt diese Kohlensäurebildung im Darme ohne störenden Einfluss, denn bei der Differenzrechnung zwischen der Konsumtion und der Produktion bleibt es gleich, ob der Kohlenstoff in der Form von Kohlensäure durch die Lunge oder in anderer Form mit dem Kothe ausgeschieden ist.

Bei den diversen Beifuttern blieb die Kohlensäureperspiration nicht gleich, am wenigsten Kohlensäure wurde bei der Alkoholfütterung ausgehaucht, wohl weil der Wasserstoff des Alkohols den eingeathmeten Sauerstoff in Beschlag nahm.

Auch Wachs und Gummi verursachten niedrige Kohlensäureperspirationen, Rohrzucker und Stärke dagegen verhältnissmässig die höchsten von allen Beifuttern.

3. Das Mengenverhältniss zwischen dem Stickstoff des Strohs und dem des Harns und des Kothes.

		Anzahl der benutzten Versuchstage.	Täglicher Durchschnittsgehalt an Stickstoff		
			im Stroh. Grm.	im Harn. Grm.	im Koth. Grm.
Ochse I.	bei purem Stroh	89	23,6	17,1	18,7
	bei Stroh und Beifutter	93	19,7	13,8	17,7
„ II.	bei purem Stroh	29	20,3	13,0	14,9
	bei Stroh und Beifutter	32	16,1	11,6	13,3
„ III.	bei purem Stroh	19	20,7	27,9	20,7
	bei Stroh und Beifutter	26	18,5	17,6	17,9
		Summa	118,9	101,0	103,2

Der Stickstoff im Harn und Koth zusammengenommen ist in allen Fällen grösser, als der des Strohs. Der Ueberschuss der Ausgabe wurde ermöglicht durch entsprechende Zerstörung von Muskelfleisch. In Folge des deprimirenden Einflusses der Beifutter auf den Normalfleischumsatz ist die Stickstoffmenge im Harn nach Beifutter geringer. Die Relation zwischen Harnstickstoff und Kothstickstoff ändert sich je nach dem Individuum, jedoch nicht bedeutend. Im Durchschnitt wurde fast eben so viel Stickstoff durch den Harn, wie durch den Koth dem Thierleibe entzogen.

4. Das Mengenverhältniss zwischen dem im löslichen Zustande und in der Form von Ammoniak im Kothe enthaltenen Stickstoff zu der Gesammtmenge desselben. Als Mittel einer langen Reihe von Bestimmungen fand Grouven hierfür folgende Verhältnisse:

In 12,60 Pfd. frischen Kothes waren enthalten
Totalgehalt an Stickstoff ...... 16,44 Grm.
Stickstoff im wässrigen Extrakte . . 1,72 „
Stickstoff in Form von Ammoniak*) 0,16 „

Der im Kothe in der Form von flüchtigem Ammoniak existirende Stickstoffgehalt ist also sehr gering, durch Vernachlässigung desselben entsteht bloss ein Fehler von 1 Proz. in

*) Nach Schlössing's Methode bestimmt.

der Stickstoffberechnung. — Bei Heufütterung fand Grouven den Ammoniakgehalt des Kothes weit höher, er nimmt demzufolge an, dass das Ammoniak kein Produkt des Stoffwechsels sei, sondern im direkten Zusammenhange stehe mit der Quantität des verzehrten und unverdaut gebliebenen Proteïns im Futter.

Der im kalten Wasser lösliche Theil des Kothstickstoffs ist durch Extraktion des getrockneten Kothes bestimmt, wodurch allerdings bedeutend niedrigere Resultate erhalten sind, als bei Benutzung von frischem Kothe, doch betrug der lösliche Theil immer noch ungefähr 0,1 des Gesammtgehalts. Zum Theil stammt dieser lösliche Stickstoff wohl von stickstoffhaltigen Gallensäuren her, der Hauptheil ist aber wahrscheinlich zurückzuführen auf die unverdauten Proteïntheile des Kothes, welche bei der Bereitung des (alkalischen) Wasserextrakts in Lösung übergehen.

5. Das Verhältniss zwischen Wasserperspiration, Stallwärme und Sauerstoffkonsum. — Bei einer Vergleichung der hierauf bezüglichen Ergebnisse, welche sich in den verschiedenen Versuchsperioden herausstellten, ist ein Zusammenhang der Wasserperspiration mit dem Sauerstoffkonsum nicht ersichtlich, dagegen ergiebt sich, dass jene fast in allen Fällen steigt und fällt mit der Temperatur der Stallluft. Hand in Hand scheint damit der Tränkeverzehr zu gehen, insoweit er ebenfalls mit steigender Stallwärme in höheren Zahlen figurirt. — Die Wasserperspiration der drei Versuchsochsen stand im Verhältniss zu ihrer Körpergrösse: der grösste Ochse zeigte die stärkste Wasserperspiration. — Die Auffindung einer richtigen Theorie über die Wasserperspiration wird sehr erschwert durch den Einfluss, welchen der Grad der Ruhe oder Erregtheit des Individuums hierauf ausübt.

6. Pulsschläge und Athemzüge in ihrem Zusammenhange mit der Verschiedenheit der Individualität, der Ernährung und der Lufttemperatur. — Grouven hat bei seinen Versuchen zugleich Puls- und Athembeobachtungen ausgeführt, die wir oben mit Rücksicht auf den Umfang dieses Berichts nicht mit aufgeführt haben; wir theilen hier nur die durch Summirung vieler Beobachtungen gefundenen Durchschnittswerthe mit.

		Anzahl der Beobachtungstage, aus welchen das Mittel genommen wurde.	Per Minute. Anzahl der Athemzüge.			Per Minute. Anzahl der Pulsschläge.		
			Mittags.	Abends.	Morgens.	Mittags.	Abends.	Morgens.
Individualität.								
Ohne Rücksicht auf Futterration und Stallwärme.	Ochse I.	105	14,6	14,7	14,8	60,9	61,0	60,8
	„ II.	35	18,5	18,2	18,0	67,5	67,3	67,4
	„ III.	55	18,4	18,3	18,5	64,5	64,5	64,5
Ernährung.								
Ohne Rücksicht auf Individualität und Stallwärme.	Hunger	26	18,7	18,7	18,7	55,4	55,0	55,0
	Stroh	47	16,3	16,2	16,2	63,3	63,5	63,1
	Stroh u. Beifutter	138	16,1	16,1	16,1	62,7	62,7	62,7
Temperatur.								
Ohne Rücksicht auf Individualität und Ernährung.	unter 9½ ° R. . .	76	15,4	15,5	15,6	61,9	62,0	61,9
	unter 13° R. . . .	58	17,7	17,6	17,6	67,3	67,2	67,3

Grouven schliesst hieraus, dass die Zahl der Athemzüge und Pulsschläge bei jedem Thiere den ganzen Tag gleich bleibt, die Tageszeit hierauf also ohne Einfluss ist. Auf einen Athemzug kommen nahezu vier Pulsschläge, diese scheinen nicht ganz unabhängig von den Athemzügen, meistens stellte sich eine Konvergenz beider heraus, nur im Hungerzustande war bei sehr beschleunigter Athemfrequenz die Blutcirculation sehr langsam. Der kleine Ochse Nr. II. hatte die meisten Pulsschläge und Athemzüge in der Minute, doch lässt sich bei Vergleich mit den beiden anderen Ochsen nicht streng der Satz aufrecht erhalten, dass kleinere Individuen stets eine grössere Puls- und Athemfrequenz haben, als grössere derselben Art, auch hierbei scheint die Individualität wesentlich mit ins Spiel zu kommen. Meistens deprimirte der Hungerzustand die Pulsfrequenz sehr bedeutend, doch kommt auch hier die Individualität des Thieres mit in Betracht. Deutlich hervortretend ist der Einfluss der Temperatur, indem unter 9° R. sowohl die Athemzüge, als auch die Pulsschläge ansehnlich langsamer auftreten, als bei Temperaturen über 13° R.

Ueber den Einfluss der thierischen Individualität und der verzehrten einzelnen Beifutter auf die Verdaulichkeit von Proteïn, Fett, Holzfaser und

Einfluss der Individualität und des Beifutters auf die Verdauung der Strohbestandtheile.

stickstofflosen Extraktstoffen im Stroh und über die chemische Natur und den Nährwerth der stickstofflosen Extraktstoffe, des Lignins und des Cutins.

Grouven legt sich in diesem Abschnitte des Berichts über seine Fütterungsversuche verschiedene Fragen vor, die wir kurz resumiren.

1. In wie weit war die Verdauungskraft der drei Ochsen eine ungleiche?

Man sieht dies am deutlichsten bei den bezüglichen Resultaten der puren Roggenstrohfütterung.

Ochse. Nr.	Tägliche Strohration.	Es wurden verdaut von dem in der Ration enthaltenen gesammten organischen Masse. Proz.	Protein. Proz.	Fett. Proz.	Holzfaser. Proz.	stickstofflosen Extraktstoffen. Proz.
I.	7,90 Pfd. . . .	51,2	22,0	33,7	72,9	33,3
II.	6,00 „ . . .	48,8	26,9	40,9	71,5	28,5
III.	8,35 „ . . .	51,8	2,6	21,2	66,2	51,8
Von je 100 Pfd. lufttrocknen Strohes wurden verdaut:						
I.		41,06	0,818	0,406	27,19	12,65
II.		39,37	1,137	0,517	26,99	10,77
III.		42,23	0,082	0,247	24,96	17,09
100 Pfd. Stroh enthalten im Mittel		80,02	3,425	1,327	36,176	39,098

Hiernach war die Verdauungskraft der drei Ochsen insoweit eine gleiche, als in allen drei Fällen nahezu gleichviel organische Masse und gleichviel Holzfaser verdaut wurden. Gegen das Proteïn, das Fett und die stickstofflosen Extraktstoffe verhielten sich aber die Ochsen sehr ungleich. Die Holzfaser zeigt sich hiernach nicht allein als der verdaulichste, sondern auch als der wichtigste von allen Strohbestandtheilen. Ihrerseits allein wird dem Blute beinahe soviel Ernährungsmaterial zugeführt, als durch das Fett, Proteïn und die Extraktstoffe des Strohes zusammen. Grouven ist sogar geneigt, den Futterwerth des Strohes vornehmlich nach der günstigen Beschaffenheit und Verdaulichkeit seiner Holzfaser zu bemessen. — Die Proteïnbestandtheile des Strohes scheinen fast gänzlich unver-

daulich zu sein, weil die festen Zellwandungen sie gegen die Einwirkung der Verdauungssäfte schützen.

2. In wie weit haben die Beifutter auf die Verdaulichkeit der Strohbestandtheile influirt?

Rohrzucker wirkte nicht nachtheilig auf die Verdauung des Proteïns, ebenso nicht der Alkohol, fördernd zeigte sich nur das Wachs. Alle übrigen Beifutter haben die Verdauung des Strohproteïns ganz aufgehoben. Die Verdauung des Strohfettes wurde durch Traubenzucker, Stärke, Dextrin und Gummi deprimirt, durch Rohrzucker befördert und durch Pektin und Alkohol nicht verändert. — Die Verdauung der Strohholzfaser wurde deprimirt durch Rohrzucker, Traubenzucker, Dextrin und Gummi, nicht verändert durch Zulage von Pektin und präparirter Lein- und Strohholzfaser, erhöht durch Wachs.

Von der gesammten organischen Masse des Strohes wurden im Mittel verdaut

bei Zulage von	Prozent
Alkohol	57,8
Wachs	54,7
ohne Zulage, pure Strohfütterung	50,6
Pektin	47,1
2 Pfd. Leinfaser	43,7
3 „ Strohfaser	39,1
2 „ Dextrin	44,3
3 „ „	41,5
5 „ „	30,3
2 „ Gummi	33,2
3 „ „	26,8
2 „ Rohrzucker	33,2
3 „ „	24,5
2 „ Traubenzucker	35,0
3 „ „	15,3

Den Begriff „Verdaulichkeit eines Nährstoffes“ fasst Grouven etwas anders auf, als in der bisher gangbaren Weise, während man nämlich bislang alle diejenigen Nährstoffe als verdaulich ansah, welche einer Auflösung durch die Verdauungsflüssigkeiten fähig waren, schliesst Grouven aus seinen Versuchen, dass es nicht bloss gilt, die verzehrte Nahrung aufzulösen, sondern auch so umzuwandeln, dass sie zu assimilationsfähigen, d. h. zu eigentlichen Nährstoffen wird. Erst die aus der Nahrung sich bildenden Produkte (die Fettsäuren und Glyceride bei den Kohlehydraten) gelangen in's Blut und ernähren das Thier. Der Verdauungsprozess hat die wichtige Aufgabe, diese Umwandlung zu bewirken. Die Anzahl der eigentlichen unverdaulichen organischen Pflanzenbestandtheile ist nur gering,

die Mehrzahl derselben ist als völlig verdaulich zu bezeichnen. Der Grad der Verdaulichkeit aber hängt ab von der mechanischen Zerkleinerung der Futtermassen im Magen, Pansen und Darm, von der Stärke und Reichlichkeit der Verdauungssäfte und endlich von der Intensität der im Darme erfolgenden Gährungs- und Reduktionsprozesse. Grouven schliesst nun aus seinen Versuchen, dass die Stärke und Menge der in Aktion gelangenden Verdauungssäfte, wie auch der Verlauf jener Fettbildungsprozesse wesentlich abhängig ist von dem Verhältnisse, in welchem die einzelnen Nährstoffe in der Ration dargeboten werden. Die anerkannte Nützlichkeit eines richtigen Nährstoffverhältnisses in der Futtermischung bekommt hierdurch eine andere Grundlage.

3. **Komposition und Bedeutung der stickstofflosen Extraktstoffe.** — Grouven ermittelte für die extraktiven Stoffe des Strohes die Formel $C_{24} H_{17,7} O_{16}$ *), er hält dieselben für ein Gemenge von gelöster **Cellulose**, **Lignin** und **Cutin**. Die Menge jedes einzelnen dieser Bestandtheile berechnet er nach der elementaren Zusammensetzung und giebt für die Analyse eines Strohes hiernach folgenden Ausdruck:

Wasser	15,23			
Asche	4,74			
Proteïn	3,42			
Fett	1,33			
Holzfaser	36,17	($C_{24} H_{20,6} O_{17,3}$)	Cellulose	31,47
			Lignin	1,08
			Cutin	3,62
Stickstofflose Extraktstoffe	39,09	($C_{24} H_{17,7} O_{16}$)	Cellulose	19,50
			Lignin	18,50
			Cutin	1,00
	100			

Bei verschiedenen Strohparthien fand sich der Gehalt an diesen Stoffen differirend:

bei der Cellulose	von	51,40	bis	57,30	Proz.
bei dem Lignin	„	12,00	„	20,10	„
bei dem Cutin	„	3,10	„	10,30	„

Von der reinen Cellulose wird der grösste Theil im Verdauungsapparate der Wiederkäuer gelöst und zu deren Ernährung verwandt, das Lignin ist dagegen als unverdaulich anzusehen. Das Cutin wird wiederum leicht verdaut, unter Umständen sogar leichter, als das in den Parenchymzellen steckende Fett. Die analytischen Extraktivstoffe — unter sich sehr verschieden —

*) Die Holzfaser wurde hierbei durch heisse Digestion mit 5proz. Schwefelsäure und 3proz. Natronlauge bestimmt.

werden nicht direkt in dem Verhältniss ihrer Elementarstoffe assimilirt, sondern in einem ganz anderen. Der verdaute Extraktstoff ist viel reicher an Kohlenstoff und Wasserstoff, als der analytische, doch hängt die Konstitution desselben sehr von der Futtermischung ab; im Mittel entsprachen die bei den verschiedenen Fütterungen mit Stroh und Beifutter assimilirten Extraktstoffe der Formel $C_{24} H_{20,8} O_{10}$, was einer Zusammensetzung aus gleichen Theilen Cellulose und Cutin entspricht.

Die assimilirten Extraktstoffe per 100 Pfd. Stroh bestanden aus:

		Cellulose	und Cutin.
Bei Stroh und Beifutter		4,25 Pfd.	4,25 Pfd.
Bei purem Stroh	Ochse I.	9,5 „	3,2 „
	„ II.	7,8 „	? „
	„ III.	10,0 „	7,2 „

Durch die Zugabe des Beifutters wurde also lediglich die Celluloseverdauung gestört, das Cutin wird auch dann noch beinahe vollständig assimilirt, wenn schon längst die Holzfaserverdauung auf's Minimum herabgesunken ist.

Henneberg und Stohmann haben bekanntlich vorgeschlagen, den Gehalt der Futterstoffe an in Wasser löslicher organischer Substanz als Mass für die von denselben als wirklich assimilirbar gebotenen stickstofflosen Stoffe anzusehen und zu gebrauchen; bei purer Strohfütterung fand Grouven diese Voraussetzung zutreffend, dagegen fand in allen Fütterungen mit Stroh und Beifutter die Kompensation der unverdaulichen Extraktstoffe gegen die Holzfaser nur in einem einzigen Falle (bei der Alkoholfütterung) statt; die analytischen Extraktstoffe sind sonach nicht als Mass für die assimilirbaren stickstofflosen Verbindungen anzusehen.

Einfluss des Kochsalzes bei der Ernährung der Thiere.

Ueber den Einfluss des Kochsalzes im Futter auf die Vorgänge im thierischen Körper hat Grouven bei seinen Versuchen ebenfalls Beobachtungen gesammelt, aus denen sich folgende Schlussfolgerungen ergaben.

1. Das Salz wirkt eher deprimirend als fördernd auf den Fleischumsatz ein. Es wurde sezernirt bei Strohfütterung in 3 Tagen:

Fütterung.	Stickstoff im Harne. Ochse I.	Ochse III.
Ohne Salzzugabe	61,0 Grm.	74,0 Grm.
Bei Zugabe von 0,6 Pfd. Salz	58,5 „	69,5 „

2. Durch den Genuss von 0,2 Pfd. Salz steigerte sich der Wasserkonsum um 35 Proz., dieser Mehrverzehr wurde aber

nahezu vollständig im Harne wieder ausgeschieden. Nach Salznahrung wurde mehr als doppelt so viel Harn produzirt, aber dieses Mehr bestand fast nur aus Wasser.

3. Auf die Verdauung der Proteïnstoffe und der Holzfaser war die Salzzugabe ohne Einfluss.

4. Die Wasserverdunstung durch Haut und Lunge schien durch das Salz etwas erhöht zu werden.

5. Das Kochsalz verminderte die Ausscheidung von Hippursäure im Harne.

6. Der Salzgehalt des Blutes blieb bei dem einen Ochsen konstant auf 0,42 Proz., bei dem anderen steigerte er sich von 0,236 auf 0,292 Proz. Den Gehalt von 0,236 Proz. hält Grouven für einen anomal niedrigen und die Vermehrung desselben bei der Salzfütterung für die Ausgleichung eines naturwidrigen Defizits.

Ueber Perspiration von Stickstoff.

Die Grouven'schen Stoffwechselsgleichungen basiren auf der Annahme, dass aller Stickstoff der Nahrung, welcher nicht etwa zum Fleischansatze benutzt wird, sich komplet im Harn und Koth des Thieres wiederfindet. Zur experimentellen Prüfung dieser Annahme wurden zwei Reihen von Versuchen unternommen. In der einen wurden genau die Einnahme des Thieres an Stickstoff im Futter und die Ausgaben im Harn und Koth bestimmt, die zweite Reihe betraf die Perspiration von Stickstoff in der Form von Ammoniak und wurde mittelst des Respirationsapparats ausgeführt. Zu der ersten Versuchsreihe diente ein Ochse, welcher mit genau gewogenen und analysirten Mengen von Kleeheu (10 bis 13 Pfd. per Tag) ernährt wurde. Die Resultate dieses Versuches giebt folgende Zusammenstellung:

Pro Tag in Periode Nr.	Heuverzehr.	Zu- und Abnahme an Lebendgewicht.	Stickstoff.		Stickstoffzuschuss seitens des Thieres.
			Einnahme im Heu.	Ausgabe im Harn und Koth.	
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
1.	10	—3,11	0,214	0,262	0,048
2.	12	+0,11	0,282	0,302	0,020
3.	13	+3,90	0,272	0,288	0,016
4.	13	—0,26	0,301	0,293	+0,008
Bei Strohfütterung	8,79	—0,41	0,059	0,071	0,012

Die absoluten Mengen der Konsumtion und Produktion an Stickstoff betrugen für die 3. und 4. Versuchsperiode, wo der Ochse täglich 13 Pfd. Kleeheu frass:

	Konsum an Heu. Grm. Stickstoff.	Produktion im Harn und Koth. Grm. Stickstoff.
3. Periode	1087,79	1153,67
4. „	1506,42	1463,63
	2594,21	2617,30

Differenz in 18 Tagen bloss 23,1 Grm.!

Es ist hierdurch zwar die Möglichkeit einer Perspiration von Stickgas durch Lunge und Haut noch nicht ganz ausgeschlossen, der Versuchsochse hatte während der 45 Tage, welche der Versuch dauerte, nur 10,8 Pfd. an Lebendgewicht eingebüsst, doch hätte ein grösserer Fleischverlust durch gleich grossen Wasseransatz ausgeglichen sein können, Grouven hält jedoch einen irgend beträchtlichen Verlust an Fleisch und damit auch eine Perspiration von Stickstoff nach dem Aussehen, dem Hautglanz und der Munterkeit des Thieres am Ende des Versuches entschieden für unwahrscheinlich.

Nach der Annahme Reiset's, dass ein Ochse circa 40 Grm. Stickstoff pro Tag durch Lunge und Haut verdunstet, hätte der Ochse in den 45 Versuchstagen 94,7 Pfd. seines Muskelfleisches zerstören und verlieren müssen, ein so beträchtlicher Verlust hätte sich ohne Zweifel in der Körperbeschaffenheit des Thieres deutlich kundgegeben.

Perspiration von Ammoniak.

Die Versuche über die Perspiration von Ammoniak wurden bei verschiedenen Individuen in dem grossen Salzmünder Respirationsapparate ausgeführt. Jeder Versuch dauerte 12 Stunden. Um die Verflüchtigung von Ammoniak aus dem Koth und Harn der Thiere zu verhindern, waren passende Vorkehrungen getroffen. Die geringe Menge von Ammoniak, welche mit der durch Schwefelsäure geleiteten Luft noch in den Respirationskasten gelangte (in 12 Stunden 38,90 Milligr.), wurde in Abrechnung gebracht. Die korrigirten Zahlen giebt die folgende Zusammenstellung:

Individuum.	Gewicht desselben.	Ammoniak-Perspiration	
		per Tag.	pr. 1000 Pfd. Lebendgewicht.
	Pfd.	Milligr.	Milligr.
Alter Mann	110	45,2	411
do.	110	56,1	510
do.	110	48,8	444
do.	110	56,1	510
Kräftiger Mann von 24 Jahren	170	48,8	287
Knabe von 9 Jahren	75	34,3	457
Ein anderer Knabe	60	32,5	541
Ein Mastochse	1260	721,8	573
Ein anderer Mastochse	1150	705,6	614
Ein magerer Ochse	1010	338,4	335
Ein magerer Zugochse	920	266,0	289
Versuchsochse, schwarzer	1050	217,0	206
Derselbe, nach 7tägig. Hunger	970	95,8	99
Versuchsochse Nr. I.	940	341,2	363
Derselbe	890	296,0	333
Eine milchende Kuh	840	146,6	174
Ein einjähriges Rind	605	237,0	392
Ein grosser Pony	600	135,8	259
Ein Esel	320	215,4	673
Ein Kalb bei Milchnahrung	70	54,2	774
Ein fetter Schöps	85	41,6	490
Ein Fetthammel	80	27,2	340
Ein Weidehammel	65	38,0	585
Ein Ziegenbock	85	45,2	532
Eine Ziege	65	38,0	585
Grosser Hofhund	60	39,8	663
Kleiner Spitzhund	12	16,2	1350
Grosses Schwein	220	202,6	921
Kleines Schwein	62	56,2	907

Bei allen Thieren wurde hiernach eine Perspiration von Ammoniak konstatirt. Auf welche Weise diese Ausscheidung vor sich geht, bleibt unentschieden; Grouven ist der Ansicht, dass sie durch Haut, Lunge und After zugleich erfolgt. Kleine, jugendliche und fette Thiere perspiriren relativ mehr Ammoniak, als grosse, ausgewachsene und magere Thiere. Im Allgemeinen ist die Ammoniak-Ausdünstung der Thiere eine sehr geringe, sie beträgt selbst für einen grossen 1300 Pfd. schweren Mastochsen kaum 0,75 Grm. pro Tag.

Verschiedene Thiergattungen perspiriren im Verhältniss zu ihrem Lebendgewicht ziemlich gleich grosse Mengen von Ammoniak, nämlich pro Tag 0,5 Grm. per 1000 Pfd. Lebendgewicht.

Die von **Boussingault**, **Barral**, **Regnault** und **Reiset** behauptete Stickstoffperspiration im Betrage von circa 40 Grm. per 1000 Pfund Lebendgewicht kann daher nicht in der Form von Ammoniak geschehen.

Diese Untersuchungen Grouven's sind von ausserordentlicher Wichtigkeit, indem alle Berechnungen des Stickstoffumsatzes im Thierkörper so lange auf unsicherer Grundlage ruhten, als nicht erwiesen war, dass weder eine Perspiration von freiem Stickstoff, noch von Stickstoff in der Form von Ammoniak bei dem Thiere stattfindet.

Fütterungsversuche von Henneberg u. Stohmann.

Wir theilen bei dieser Gelegenheit die Schlussfolgerungen aus den von Henneberg und Stohmann*) ausgeführten Fütterungsversuchen mit Ochsen mit, welche bereits früher veröffentlicht sind, weil diese in einigen Stücken von den Grouven'schen Ansichten differiren. Diese Versuche betrafen die Ausnutzung und Verdauung der verschiedenen Stroharten — Weizen-, Hafer- und Bohnenstroh — und des Klee- und Wiesenheues bei verschiedener Zusammensetzung der Futterrationen, wobei zugleich die Gesetze der Fleischbildung studirt wurden. Nach den Ergebnissen der Versuche fordern die verschiedenen Stroh- und Heuarten zu ihrer Verdauung einen verschiedenen Zeitaufwand. Das Wiesenheu wurde von den genannten Rauhfutterstoffen am schnellsten verdaut, am langsamsten das Weizenstroh, welches etwa 30 Stunden Zeit mehr in Anspruch nahm, als das Wiesenheu; durchschnittlich vergingen nach stattgefundenem Wechsel des Rauhfutters etwa 5 Tage, bis sowohl Koth als Harn die dem neuen Futter entsprechenden Eigenschaften und Gewichtsverhältnisse zeigten. — Wenn auf ein Futter, welches grosse Mengen schwer und unverdaulicher Stoffe enthielt (Weizenstroh, Bohnenstroh), ein verhältnissmässig nährstoffreicheres, mit geringerem Gehalt an unverdaulichen Bestandtheilen folgte (Wiesenheu), so trat die bei länger fortgesetzter Fütterung resultirende tägliche Kothmenge erst mehrere Tage (8 Tage) nach dem Zeitpunkte auf, wo Koth und Harn keine Rückwirkung des früheren Futters mehr erkennen liessen. Die Versuchsanstellet schliessen hieraus, dass sich der Verdauungskanal des Wiederkäuers dem jedesmaligen Futter durch Kontraktion oder Expansion adaptirt. — Die Zahl der Pulsschläge schwankte bei den Versuchen zwischen 30 und 70 pro Minute. Sie erwies sich so gut wie unabhängig von Stalltemperatur und Lebendgewicht der Thiere, in hohem Grade abhängig dagegen von dem Nährstoffgehalte

*) Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer, in Verbindung mit Dr. Rautenberg herausgegeben von Dr. W. Henneberg und Dr. F. Stohmann. 2. Heft. Braunschweig, 1863. Journal für Landwirthschaft. 1864. S. 283.

des Futters in der Weise, dass sie damit stieg und fiel. — Die zuweilen sehr bedeutenden Veränderungen der Lebendgewichte bei Wechsel des Futters oder von einem Tage zum anderen bei unverändertem Futter (bis zu 41 Pfd.) haben mit einer Veränderung des Körpers im engeren Sinne äusserst wenig zu thun, sondern sind weitaus überwiegend auf den Darminhalt zu beziehen. — Der Verbrauch an Tränkwasser richtet sich wesentlich nach dem Trockengehalte des Futters; Tränkwasser und im Futter an sich schon enthaltenes Wasser zusammengenommen betragen bei dem männlichen erwachsenen Rinde — wie im Grünfutter — das $3\frac{1}{2}$ bis $4\frac{1}{2}$fache der Trockensubstanz. — Der Koth ist je nach dem Futter in seiner äusseren Beschaffenheit, namentlich in der Farbe (weisslich bei Zerealienstroh, nahezu schwarz bei Bohnenstroh, grünlich und grünlichbraun bei Wiesenheu und Kleeheu) sehr verschieden. Bei einem Wechsel des Futters ändert sich dieselbe nur allmählig, nur nach und nach treten die Ueberreste des früheren Futters zurück und die des neuen Futters gewinnen die Oberhand. — Der Trockengehalt des Kothes betrug bei Trockenfutter 12,5 bis 17,1 Prozent, bei reicheren Mastrationen mit Rüben und Melasse 13,2 bis 18,6 Proz. Der Koth reagirte stets mehr oder weniger alkalisch; im frischem Zustande mit kaltem Wasser behandelt lieferte er einen gefärbten Auszug, der beim Kochen oder auf Zusatz von Säure ein mehr oder minder schwaches Koagulum gab. In dem getrockneten Koth wurden in Aether, in Alkohol und in Wasser lösliche Bestandtheile gefunden, von denen die letzteren eine verhältnissmässig nicht unbedeutende Menge Stickstoff enthielten. Im Kleeheukoth fand sich Ammoniak. Allen Erfahrungen zufolge kann man keinen wesentlichen Irrthum begehen, wenn man den Koth des Rindes als unverdaute Speisereste, mit verhältnissmässig sehr wenigen aus dem Stoffwechsel herrührenden Beimengungen betrachtet. — Die auf ein bestimmtes Futter fallenden Kothmengen lassen sich nach der Zusammensetzung des Futters berechnen. — Die Beschaffenheit des Harns ändert sich ebenso wie die des Kothes beim Futterwechsel nur allmählig. Sein Gehalt an Trockensubstanz betrug bei Trockenfutter 5,3 bis 7,7 Proz., bei Rüben und Melassefutter 3,3 bis 4,7 Proz. und stand bei ein und demselben Futter und ein und demselben

Thiere zu dem spezifischen Gewichte — indess nicht ausnahmslos – in einer einfachen Relation. Die für gewöhnlich alkalische, von kohlensauren Salzen herrührende Reaktion des Harns schlug bei der Fütterung von Weizenstroh und Bohnenschrot in eine schwach saure um (freie Hippursäure?), wurde jedoch wieder hergestellt, sobald dem genannten Futter etwas essigsaures Kali zugesetzt wurde, woraus zu schliessen, dass die Abwesenheit kohlensaurer oder organischsaurer Salze im Weizenstroh das Verschwinden der alkalischen Reaktion veranlasst hat. — Der Gehalt des Harns an Harnstoff und Hippursäure und das Verhältniss zwischen beiden ist je nach dem Futter sehr verschieden, der Hippursäuregehalt erreichte sein Maximum bei Fütterung von Zerealienstroh (bei Haferstroh 1,9 bis 2,0 Proz. Hippursäure auf 0,9 resp. 0,7 Harnstoff, bei Weizenstroh 2,4 Proz. Hippursäure auf 1,3 Proz. Harnstoff), sank bei Leguminosenheu und Stroh — Kleeheu und Bohnenstroh — bis auf einige Zehntelprozent oder selbst blosse Spuren herab, während der Harnstoffgehalt 1,3 bis 2,3 Proz. betrug, und hielt sich bei Wiesenheu (1,1 bis 1,3 Proz. Hippursäure auf 1,6 bis 2,0 Proz. Harnstoff), so wie bei einem vorwiegend aus gleichen Gewichtsmengen Zerealienstroh und Kleeheu bestehenden Futtergemisch (0,6 bis 0,8 Proz. Hippursäure auf 1,5 bis 1,6 Proz. Harnstoff) etwa in der Mitte. Ausser dem Rauhfutter hatte aber auch das aus leicht verdaulichen Stoffen zusammengesetzte Beifutter einen Einfluss auf die Bildung der Hippursäure, indem dieselbe im Allgemeinen um so mehr zurück, die des Harnstoffes dagegen relativ um so mehr hervortrat, je reichlicher das Beifutter bemessen war. Die Harnmenge ist bis zu einem gewissen Grade von der Menge des verdauten Proteïns abhängig, übersteigt indess die danach zu erwartende bei sehr wasser- und salzreichem Futter ganz erheblich. Der Stickstoff des Harns betrug zwischen 46 und 123 Proz., durchschnittlich 70 bis 80 Prozent des zur Verdauung gelangten Stickstoffs. Nach den Beobachtungen über den Kochsalzgehalt des Harns häuft sich dasselbe zuweilen längere Zeit im Körper an. — Bei der Ernährung der Ochsen mit Rauhfutter allein oder mit Rauhfutter unter beschränktem Zusatz von Bohnenschrot gelangten von der Proteïnsubstanz der verschiedenen Heu- und Stroharten durchschnittlich etwa 50 Proz., nur bei Wiesenheu

entschieden mehr — gegen 60 Proz. — zur Verdauung. Unter denselben Verhältnissen wurden von der Rohfaser des Hafer- und Weizenstrohes 52 bis 55 Proz., des Bohnenstrohes und Kleeheues 36 bis 39 Proz., des Wiesenheues 60 Proz. verdaut. Der verdauliche Antheil der Rohfaser hatte die Zusammensetzung der Cellulose: $C_{12} H_{10} O_{10}$, die durchschnittliche prozentische Zusammensetzung war

Kohlenstoff 43,5, Wasserstoff 6,6, Sauerstoff 49,9.

Von den stickstofffreien Extraktstoffen erwiesen sich unter gleichen Umständen als verdaulich: 39 bis 44 Prozent bei Weizenstroh und Haferstroh, 62 bis 67 Proz. bei Bohnenstroh und Kleeheu und 67 Proz. bei Wiesenheu. Der unverdauliche Theil der Extraktstoffe kompensirt sich mit dem verdaulichen Theile der Rohfaser und ist als Lignin anzusprechen, der verdauliche steht in allernächster Beziehung zu den in Wasser löslichen Bestandtheilen des Rauhfutters. Im Durchschnitt ergaben sich folgende Zahlen für die Zusammensetzung des unverdauten Antheils der stickstofffreien Extraktstoffe (wobei jedoch die Zahlen bei den einzelnen Versuchen bis zu mehreren Prozenten differirten):

Kohlenstoff 55,4 Proz., Wasserstoff 5,7 Proz., Sauerstoff 38,9 Proz.

Die Verfasser nehmen an, dass bei ihren Versuchen mit Erhaltungsfutter das Maximum der Ausnutzung stattgefunden habe, und tragen daher kein Bedenken, das Verdaute und Nichtverdaute direkt als verdaulich und unverdaulich unter den gegebenen Verhältnissen zu bezeichnen. Die nachstehende Tabelle zeigt die durchschnittliche Ausnutzung des Rauhfutters in Prozenten.

Art des Rauhfutters.	Prozente der gleichnamigen Futterbestandtheile.						Stickstofffreie Substanz im Ganzen in Proz. der stickstoffr. Extraktst.
	Protein.	Rohfaser.	Stickstofffreie Extraktstoffe			Stickstoffr. Substanz im Ganzen.	
			excl. Fett.	Fett.	incl. Fett.		
Haferstroh	49	55	45	20	44	50	97
Weizenstroh	26*)	52	40	27	39	46	98
Bohnenstroh	51	36	62	54	62	49	98
Kleeheu	51	39	68	35	67	54	96
Wiesenheu	60	60	68	35	67	64	102

*) Die Ausnutzung der Proteinsubstanzen des Weizenstrohes glauben die Verfasser richtiger zu 50 Proz. annehmen zu müssen.

In Bezug auf die Verdaulichkeit der Rohfaser und Extraktstoffe zeigen die zu ein und derselben Klasse gehörigen Rauhfutterstoffe — Zerealienstroh, Leguminosenheu und Stroh, Gramineenheu — stets eine nahe Uebereinstimmung, die zu verschiedenen Klassen gehörigen dagegen in der Regel erhebliche Differenzen. Die Verdaulichkeit der Proteïnsubstanz des Rauhfutters scheint sich vorzugsweise nach der Quantität der sie begleitenden Extraktstoffe und Rohfaser zu richten und konnte bei den Versuchen darnach berechnet werden. — Die Proteïnsubstanz des Bohnenschrotes ist vollständig verdaulich, die der Rapskuchen wahrscheinlich nur zu $\frac{7}{10}$. — Stärke in Substanz und Zucker in Substanz sind beide absolut verdaulich, das Rind vermag jedoch von letzterem verhältnissmässig weit grössere Mengen, als von ersterer zu verdauen. — Der Zusatz von grösseren Mengen absolut verdaulicher Nährstoffe verschiedener Art (Legumin, Stärke, Zucker, Rüböl) übt auf die Ausnutzung der verdaulichen Bestandtheile des Rauhfutters einen je nach der Masse und der Art des Zusatzes verschiedenen, meist deprimirenden Einfluss aus. Die einseitige Steigerung der Stärke im Futter verminderte die Ausnutzung aller Bestandtheile; Zusatz von Proteïnstoffen (Bohnenschrot) wirkte in kleineren Mengen günstig, in grösseren Mengen ungünstig auf die Verdauung der Cellulose; Rüböl wirkte bei Proteïnsubstanz, ganz besonders aber bei Rohfaser, den die Ausnutzung derselben beeinträchtigenden Einflüssen der übrigen Bestandtheile des Beifutters entgegen. Für die Beziehungen zwischen Ausnutzung des Rauhfutters und Qualität und Quantität des Beifutters haben die Verfasser mathematische Ausdrücke aufgefunden. — In Uebereinstimmung mit den an anderen Thieren angestellten Untersuchungen ist auch für das volljährige Rind anzunehmen, dass der Stickstoff des Futters, soweit er nicht im Körper des Thieres verbleibt, sich, wenn nicht vollständig, so doch dem wesentlichsten Theile nach im Koth und Harn wiederfindet. Der Fleischumsatz (Proteïnumsatz) im Leibe des Rindes steigt und fällt mit der Menge der zur Verdauung gelangten stickstoffhaltigen Nährstoffe und wird dadurch beherrscht. Von einem gegebenen Futter aus bietet sowohl der Zusatz von stickstoffhaltigen als von stickstofffreien Nährstoffen ein Mittel dar, um den bisherigen Fleischansatz zu verstärken

oder den bisherigen Fleischverlust zu vermindern; diese Zunahme des Fleischansatzes, resp. die Abnahme des Fleischverlustes gleicht sich jedoch niemals mit der Mehrzufuhr an stickstoffhaltigen Nährstoffen aus, falls sie durch diese bewirkt ist, sondern bleibt weit dahinter zurück. — Ausser vom Futter ist die Fleischbildung auch von der Individualität des Thieres abhängig. Bei unverändertem Futter vermehrt sich der Fleischumsatz und vermindert sich der Fleischansatz um so mehr, je fleischreicher das Thier wird. — Ohne Zuhülfenahme von Respirationsuntersuchungen lassen sich die Gesetze der Fleischbildung nicht vollständig feststellen.

Gewichtsverhältnisse der einzelnen Körpertheile beim Ochsen.

Das Gewicht der verschiedenen Körpertheile, ausgedrückt in Prozenten des Lebendgewichts, bewegte sich bei sechs, dem Göttinger Landschlage angehörenden Ochsen von verschiedenem Ernährungszustande (fleischig bis gut ausgemästet) in folgenden Grenzen:

Haut und Hörner	5,6	bis	8,1	Proz.
Kopf	2,2	„	2,7	„
Beine bis zu den Kniegelenken	1,6	„	1,8	„
Zunge und Schlund	0,6	„	0,7	„
Lunge und Luftröhre	0,7	„	0,9	„
Herz	0,3	„	0,4	„
Leber	1,1	„	1,3	„
Gallenblase und Inhalt	0,1	„	0,2	„
Milz	0,1	„	0,2	„
4 Magen ohne Inhalt	2,5	„	4,6	„
Gedärme	1,3	„	2,0	„
Talg von Netz und Eingeweiden	2,3	„	7,7	„
4 Viertel incl. Nierentalg	45,8	„	56,9	„
Blut	3,8	„	5,1	„
Magen- und Darminhalt	9,1	„	17,9	„

Mastungsversuche mit Ochsen.

Mastungsversuche mit Ochsen von F. Pabst zu Burgstall, mitgetheilt von H. Grouven.*) — Die Versuchsochsen gehörten der Ansbach-Triesdorfer Race an. Die Fütterung geschah täglich zweimal, das Futter wurde ohne weitere Zubereitung trocken gegeben und den Thieren zweimal täglich Wasser zum Saufen gereicht. Die aufgenommene Wassermenge war bei den einzelnen Thieren sehr verschieden, sie betrug gewöhnlich 7 bis 10 preuss. Quart. Die Runkeln wurden in lange Stücke geschnitten, Leinkuchen zu Mehl gemahlen und mit Schrot, Kleie und Malzkeimen trocken aufgestreuet, Häcksel und Kaff gemengt wurden den Runkeln so viel zugesetzt, als die Thiere auffrassen.

---

*) Landw. Centralblatt für Deutschland. 1864. I. S. 433.

Mastungs-Resultate pro 1861 — 1862.

Nr. des Ochsen	Tag der Aufstellung. 1861		Gewicht des Ochsen.	Tag des Abgangs. 1862		Gewicht des Ochsen.	Gewichtszunahme im Ganzen.	Gewichtszunahme pro Tag.	Der Ochse erhielt in der Mastzeit an Futter: Fruchtschrot.*)	Kleie.	Leinkuchen.	Malzkeime.	Runkeln.	Klee.	Stroh.	Ertrag an Dünger.
			Pfd.			Pfd.	Pfd.	Pfd.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.
1	Novbr.	1.	1593	März	17.	1870	277	2,02	5,62	1,68	7,80	2,05	133,60	0,93	13,85	252
2	"	1.	1544	Mai	24.	2061	517	2,52	10,31	1,68	14,64	2,04	216,80	1,43	19,02	307
3	"	1.	1535	März	17.	1847	312	2,57	5,62	1,68	7,80	2,05	133,60	0,93	13,85	238
4	"	1.	1389	"	17.	1530	141	1,03	5,62	1,68	7,80	2,05	133,60	0,93	13,85	238
5	"	1.	1483	Januar	25.	1675	192	2,23	2,87	1,56	4,00	1,10	82,05	0,80	10,00	115
6	"	1.	1513	"	25.	1672	159	1,85	2,87	1,56	4,00	1,10	82,05	0,80	10,00	115
7	"	1.	1434	April	7.	1812	378	2,39	6,95	1,68	9,84	2,04	156,70	1,43	15,32	225
8	"	1.	1269	"	7.	1680	411	2,60	6,95	1,68	9,84	2,04	156,70	1,43	15,32	225
9	"	1.	1455	"	7.	1580	125	0,79	6,95	1,68	9,84	2,04	156,70	1,43	15,32	225
10	"	1.	1395	"	7.	1680	285	1,81	4,43	1,68	9,84	2,04	156,70	1,43	15,32	225
11	"	1.	1155	Febr.	24.	1400	245	2,11	4,43	1,68	5,97	1,66	110,22	1,43	12,59	160
12	"	1.	1199	"	24.	1387	188	1,62	4,08	1,68	5,97	1,66	110,22	1,43	12,59	160
13	"	1.	1285	"	17.	1509	224	2,05	4,08	1,68	5,44	1,57	102,22	1,43	12,25	149
14	"	1.	1095	"	17.	1274	179	1,64	4,43	1,68	5,44	1,57	102,22	1,43	12,25	149
15	"	1.	1222	"	24.	1355	133	1,15	4,43	1,68	5,97	1,66	110,22	1,43	12,59	160
16	"	1.	1297	"	24.	1346	49	0,42	2,87	1,68	5,97	1,66	110,22	1,43	12,59	160
17	"	12.	1378	Januar	25.	1500	122	1,65	2,81	1,56	4,00	1,10	82,05	0,80	10,00	113
18	"	12.	1455	"	25.	1570	115	1,55	3,75	1,56	4,00	1,10	82,05	0,80	12,25	113
19	"	7.	1317	Febr.	10.	1350	33	0,35	2,35	1,68	4,98	1,49	96,75	0,98	12,00	144
20	"	7.	1332	Januar	12.	1439	107	1,62	1,43	1,30	3,22	0,64	63,00	0,80	7,00	97
21	"	7.	1342	Dezbr.	21.	1434	92	2,09	1,43	0,84	2,18	0,75	39,30	0,73	7,00	61
22	"	7.	1357	"	21.	1380	23	0,5	2,87	0,84	2,18	0,75	39,30	0,73	10,00	61
23	"	1.	1160	Januar	25.	1272	112	1,30	2,86	1,56	4,00	1,10	82,05	0,75	10,00	113
24	"	1.	1190	"	25.	1382	192	2,23	2,35	1,56	4,00	1,10	82,05	0,75	10,00	113
25	"	1.	1152	"	12.	1210	58	0,79	2,35	1,30	3,22	0,64	63,00	0,80	12,00	97
26	"	1.	1117	"	12.	1225	108	1,5	3,53	1,30	3,22	0,64	63,00	0,80	12,00	97
27	"	12.	1267	Febr.	10.	1420	153	1,5	3,53	1,54	4,61	1,40	96,75	0,65	9,91	139
28	"	12.	1387	"	10.	1500	113	1,25	7,93	1,54	4,61	1,40	96,75	0,65	9,91	139
29	"	12.	1415	Mai	1.	1800	385	3,3	2,04	1,68	11,24	2,04	185,10	1,43	16,30	257
30	Dezbr.	31.	1380	Febr.	24.	1330	**)	—	3,63	0,48	3,90	0,70	56,77	—	2,86	74
31	Januar	29.	1440	April	7.	1586	146	2,2	3,63	—	5,52	0,65	69,85	—	3,96	101
32	"	29.	1510	"	7.	1652	142	2,2	2,86	—	5,52	0,65	69,85	—	3,96	101
			42962			48728	5814	1,6	136,01	45,38	189,75	44,48	3332,94	30,79	365,86	4923

*) 1 Theil Roggen und Weizen, 1 Theil Bohnen und 1 Theil Gerste gemischt. **) Der Ochse wurde krank.

Mastungs-Resultate pro 1862—1863.

Nr. des Ochsen.	Tag der Aufstellung. 1862		Gewicht des Ochsen. Pfd.	Tag des Abgangs. 1863		Gewicht des Ochsen. Pfd.	Gewichtszunahme im Ganzen. Pfd.	Gewichtszunahme pro Tag. Pfd.	Der Ochse erhielt in der Mastzeit an Futter: Fruchtschrot. Ctr.	Leinkuchen. Ctr.	Malzkeime. Ctr.	Runkeln. Ctr.	Stroh und Kaff. Ctr.	Ertrag an Dünger. Ctr.
1	Novbr.	1.	1290	Febr.	9.	1520	230	2,28	6,65	5,02	0,64	100,0	8,0	151
2	„	1.	1200	„	9.	1450	250	2,47	6,65	5,02	0,64	69,0	8,0	151
3	„	1.	1350	Januar	11.	1450	100	1,39	4,65	3,55	0,33	110,0	7,0	110
4	„	1.	1230	Febr.	18.	1440	210	1,91	7,45	5,64	0,64	111,0	9,0	179
5	„	1.	1200	„	18.	1420	220	2,00	7,45	5,64	0,64	111,0	9,0	179
6	„	1.	1220	„	18.	1520	300	2,73	7,45	5,64	0,64	100,0	9,0	179
7	„	1.	1250	„	9.	1510	260	2,57	6,65	5,02	0,64	100,0	8,0	151
8	„	1.	1320	„	9.	1630	310	3,06	6,65	5,02	0,64	69,0	8,0	151
9	„	8.	1335	Januar	31.	1320	—	—	4,65	3,55	0,33	64,0	7,0	110
10	„	8.	1300	„	11.	1370	70	1,09	4,23	3,27	0,33	113,0	6,0	104
11	„	8.	1280	Febr.	26.	1530	250	2,27	7,60	5,76	0,64	64,0	8,0	131
12	„	8.	1300	Januar	11.	1380	80	1,09	4,23	3,27	0,33	113,0	6,0	110
13	„	8.	1320	Febr.	26.	1427	107	0,97	7,60	5,76	0,64	113,0	8,0	131
14	„	8.	1300	„	26.	1507	207	0,97	7,60	5,76	0,64	107,0	8,0	131
15	„	15.	1230	„	26.	1375	145	1,32	7,18	5,56	0,64	107,0	7,0	171
16	„	15.	1250	„	26.	1305	55	0,53	7,18	5,56	0,64	138,0	7,0	171
17	„	15.	1430	März	23.	1610	180	1,40	9,35	6,81	0,64	138,0	9,0	220
18	„	15.	1390	„	23.	1720	330	2,58	9,35	6,81	0,64	138,0	9,0	220
19	„	15.	1470	„	23.	1840	370	2,97	9,35	6,81	0,64	138,0	9,0	220
20	„	15.	1480	„	23.	1720	240	1,88	9,85	6,81	0,64	138,0	9,0	220
21	„	15.	1335	„	23.	1700	365	2,85	9,35	6,81	0,64	138,0	9,0	220
22	„	15.	1430	„	23.	1770	340	2,66	9,35	6,81	0,64	138,0	9,0	220
23	„	15.	1380	„	23.	1780	400	3,13	9,35	6,81	0,64	138,0	9,0	220
24	„	15.	1330	„	23.	1700	370	2,89	9,35	6,81	0,64	138,0	9,0	220
25	„	15.	1365	„	23.	1770	405	3,16	9,35	6,81	0,64	138,0	9,0	220
26	„	15.	1217	„	23.	1600	383	2,99	9,35	6,81	0,64	138,0	9,0	220
27	„	20.	1300	Febr.	26.	1530	230	2,35	6,87	5,36	0,64	104,0	6,5	166
28	„	20.	1300	„	26.	1480	180	1,84	6,87	5,36	0,64	104,0	6,5	166
29	„	28.	1215	März	23.	1420	205	1,78	8,57	6,29	0,64	126,0	7,5	199
30	„	28.	1285	„	23.	1550	265	2,30	8,57	6,29	0,64	126,0	7,5	199
			39302			46844	7155	2,2	288,25	170,44	17,96	3480,0	239	5240

An Streustroh wurden täglich pro Ochse 10 Pfd. gegeben, der Dünger nahm alle Jauche auf, er blieb im Stalle liegen, wurde gegypst und mit Erde gemengt; Erde und Gyps sind natürlich bei der Düngerberechnung in Abzug gebracht. Grouven berechnet aus den angegebenen Rationbestandtheilen den Gesammtverzehr der 32 Ochsen vom Jahre 1861 in den 3357 Versuchstagen zu: 14739,6 Pfd. Proteïn, 3704,2 Pfd. Fett, 55381,2 Pfd. Kohlehydrate und 91917,0 Pfd. Trockensubstanz. Nährstoffverhältniss 1 : 4,4.

Auf 1 Pfd. Zuwachs waren erforderlich: 2,53 Pfd. Proteïn, 0,63 Pfd. Fett, 9,52 Pfd. Kohlehydrate, 15,63 Pfd. Trockensubstanz.

Durchschnittsration pro Kopf und Tag: 4,39 Pfd. Proteïn, 1,10 Pfd. Fett, 16,49 Pfd. Kohlehydrate, 27,38 Pfd. Trockensubstanz.

Die von den 30 Ochsen des Jahres 1862 in 3260 Tagen verzehrte Futtermasse enthielt: 13757,1 Pfd. Proteïn, 3089,4 Pfd. Fett, 50829,1 Pfd. Kohlehydrate, 82995,6 Pfd. Trockensubstanz. Nährstoffverhältniss 1 : 4,3.

Zur Produktion von 1 Pfd. Zuwachs waren erforderlich 1,92 Pfd. Proteïn, 0,43 Pfd. Fett, 7,0 Pfd. Kohlehydrate, 11,6 Pfd. Trockensubstanz.

Durchschnittsration pro Kopf und Tag: 4,22 Pfd. Proteïn, 0,95 Pfd. Fett, 15,59 Pfd. Kohlehydrate, 26,46 Pfd. Trockensubstanz.

Grouven vergleicht die Zusammensetzung der Rationen mit den von ihm angegebenen Futternormen*), er findet hierbei, dass die obigen Rationen anfänglich zu konzentrirt und nicht voluminös genug waren; sie enthielten nur 27,38 resp. 26,46 Pfd. Trockensubstanz, während die Grouven'sche Norm bei Beginn der Mast für Thiere von gleichem Gewicht 35,0 Pfd. fordert. Gegen das Ende der Mastung war das Futter zu arm an Fett. — Der im Jahre 1861 erzielte Zuwachs von 1,6 Pfd. ist zwar kein glänzender, aber doch im Vergleich mit sonstigen Resultaten der Praxis nicht als schlecht zu bezeichnen. Dagegen ist der im Jahre 1862 erzielte Zuwachs von 2,2 Pfd. sehr befriedigend. Die Differenz in dem Erfolge der beiden

*) Vorträge über Agrikultur-Chemie. 2. Aufl. S. 734.

Jahre erklärt sich hauptsächlich daher, dass die Ochsen vom Jahre 1861 ältere Thiere waren und in sehr abgetriebenem Zustande in die Mastung kamen. Die grossen Differenzen in der Zunahme der einzelnen Thiere sind nach Grouven theils der ungleich starken Verdauungsgabe der einzelnen Thiere und daher ungleichen Ausnutzung der Ration zuzuschreiben, grösstentheils aber auf den ungleichen Wasserstoffwechsel der einzelnen Individuen zurückzuführen. Grouven macht schliesslich darauf aufmerksam, dass die blosse Gewichtsbestimmung von Thieren nicht ausreichend ist, um einen genauen Aufschluss über den Effekt einer Fütterung zu geben, weil sich bei gleichbleibendem Lebendgewichte das Verhältniss der Körperbestandtheile unter sich wesentlich geändert haben kann.

Mastungsversuch vom Grafen Riedesel-Eisenbach.

Graf Riedesel-Eisenbach*) hat folgenden Mastungsversuch mit 13 Ochsen ausgeführt, über welchen Grouven gleichfalls referirt. Die Fütterung per Kopf und Tag war folgende:

1. Periode. 135 Pfd. Getreideschlempe, 25 Pfd. Kleeheu, 5 Pfd. Spreu.
2. Periode. 104 Pfd. Schlempe, 8 Pfd. Heu, 3 Pfd. Roggenkleie, 15 Pfd. Häcksel.
3. Periode. 104 Pfd. Schlempe, 8 Pfd. Heu, 3 Pfd. Roggenkleie, 15 Pfd. Häcksel, 3 Pfd. Malzkeime.
4. Periode. 104 Pfd. Schlempe, 8 Pfd. Heu, 11½ Pfd. Häcksel, 4 Pfd. Malzkeime.
5. und 6. Periode. 104 Pfd. Schlempe, 6 Pfd. Heu, 7 Pfd. Häcksel, 4 Pfd. Malzkeime.

Nummer der Periode.	Dauer der Periode. Tage	Zuwachs in den Perioden von Ochse Nr. (Zollpfund.)													Durchschnittl. Zuwachs per Kopf und Tag.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	30	125	30	80	10	35	75	**)	30	21	**)	**)	**)	**)	1,7
2	31	100	90	60	70	145	75	80	90	109	56	40	30	40	2,7
3	31	75	70	65	55	75	40	15	45	75	104	90	40	40	1,95
4	28	95	45	65	25	100	80	60	75	55	20	35	20	45	1,98
5	31	42	85	20	60	107	52	20	65	15	45	31	66	65	1,65
6	24	58	30	—	—	48	—	—	—	—	45	24	54	50	1,85
Summa	175	495	350	290	220	510	322	175	305	275	270	220	210	240	—

*) Landw. Centralblatt für Deutschland. 1864. I. S. 451.

**) Später eingestellt.

Die Zusammensetzung der verschiedenen Rationen war folgende:

Nummer der Periode.	Gehalt der Ration an				Nährstoff-verhältniss.
	Trocken-substanz.	Proteïn.	Fett.	Kohle-hydraten.	
1	38,97	6,19	1,12	15,83	1 : 3,1
2	32,71	4,12	1,32	14,77	1 : 4,5
3	35,38	4,85	1,42	15,81	1 : 4,1
4	30,65	4,59	1,33	13,26	1 : 3,8
5	25,08	4,14	1,18	11,08	1 : 3,5
6	25,08	4,14	1,18	11,08	1 : 3,5

Grouven bemerkt hierzu: Der hier konstatirte Zuwachs ist zwar ein recht befriedigender, jedoch dürfte er durch eine recht theure Ration erkauft sein. Jedenfalls billiger würde sich das Resultat gestellt haben, wenn an der täglichen Ration ein Pfd. Proteïn gespart worden wäre, etwa durch Verminderung der Getreideschlempe und Ersatz der Kleien und Malzkeime durch gute Futterrüben.

Fütterung ad libitum.

Zur Beantwortung der Frage: Kann man vortheilhaft die Quantität, Qualität, kurz Alles was auf der Nahrungsaufnahme beruht, der freien, instinktmässigen Wahl der Thiere überlassen? hat Kiehl*) einen Versuch angestellt.

Zwei Schnittochsen schlesischer Race, 8 und 9 Jahre alt, beide mit loser und feiner Haut, sowie weichem Haar, von denen der eine (schwarzscheckig) 1280 Pfd., der andere (rothscheckig) 1215 Pfd. Lebendgewicht hatte, wurden in einen Versuchsstall gebracht, in welchem ihnen in 5 verschiedenen Trögen zerkleinerte Runkelrüben (Muss), gebrochene Rapskuchen, Gersteschrot, Wasser und ein geschnittenes Gemenge von 1 Theil Heu, 3 Theilen Roggenstroh und 1 Theil Weizenspreu zur Disposition gestellt wurden. Ausserdem wurde ihnen ein Stück Steinsalz zum Lecken vorgelegt.

Der Versuch begann am 3. Dezember 1863. Anfänglich wurde den Thieren kein Gerstenschrot vorgelegt, sie frassen von den übrigen Futterstoffen zuerst fast nur Runkelrüben, von Tage zu Tage nahmen sie aber mehr Rauhfutter

*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Monatsheft. S. 377.

auf, die Rapskuchen verschmähten sie dagegen fast gänzlich. Der rothe Ochse frass viel gieriger, als der schwarze, wurde auch sofort kurzathmig und schnaufte stark, er nahm ungefähr $\frac{2}{3}$ des ganzen Futterquantums, welches überhaupt verzehrt wurde, zu sich. Der schwarze Ochse schien sich dagegen anfänglich sehr unbehaglich in dem Versuchsstalle zu befinden. — Am 14. Dezember hatten beide Thiere etwas Durchfall. Bis zum 14. Dezember Abends waren verzehrt:

2328 Pfd. Runkeln,
25 „ Heu,
80 „ Roggenstroh,
22 „ Weizenspreu,
42 „ Rapskuchen,
366 „ Wasser = 187½ Quart.

Der schwarze Ochse hatte augenscheinlich an Gewicht verloren, es wurde deshalb in dem fünften Troge den Thieren jetzt Gerstenschrot vorgelegt. Der rothe Ochse hatte zwar zugenommen, doch schnaufte das Thier immer stärker. Seit der Schrotzulage wurde bloss die Hälfte des früher verbrauchten Rauhfutters verzehrt, Salzlecken wurde nicht beobachtet, Rapskuchen fast gar nicht mehr genommen, sogar auffällig vermieden. Der Runkelrübenverbrauch, sowie der Bedarf an Tränkewasser blieben sich gleich. Am 17. hatte sich der schwarze Ochse an Schrot überfressen. Die Unregelmässigkeit in der Fresslust blieb fort bestehen, im Ganzen frass der schwarze Ochse schlecht, der rothe mit Gier die Rüben.

Wenn das eine Thier lag, frass das andere, das Fressen selbst begann immer mit Runkeln, und erst wenn hiervon eine Portion verzehrt war, wurde Schrot genommen, dann gewöhnlich gesoffen, hernach nochmals Schrot und dann wieder Runkeln oder diese sofort nach dem Saufen wieder gefressen. Nachdem wieder eine Portion hiervon verzehrt war, wurde mit erneuter Fresslust das Schrot gewählt, sodann abermals gesoffen und endlich wieder zu den Runkeln gegangen, die dann aber gewöhnlich nicht mehr mundeten. Manchmal und wie zur Abwechselung wurde dann etwas Rauhfutter verzehrt, dann aber Ruhe gesucht.

Am 13. Januar wurde der Versuch abgebrochen, da der rothe Ochse immer mehr schnaufte und sein Zustand bedenklich würde. Er hatte in den 41 Versuchstagen 115 Pfd. an Gewicht zugenommen, der schwarze Ochse hatte dagegen augenscheinlich gegen 100 Pfd. an Gewicht verloren, gewogen wurde dieser nicht. In den Hauptstall zurück gebracht, besserte

er sich bald wieder. Der rothe Ochse wurde geschlachtet, wobei sich ergab, dass die Lunge und Leber mit Wasserknoten und Eitergeschwüren angefüllt waren; auch im Schlunde fand sich ein Eitergeschwür.

Im Ganzen war verzehrt worden:

Heu	46	Pfd.
Stroh	150	„
Spreu	49	„
Rapskuchen	56	„
Gerstenschrot	400	„
Runkelrüben	7856	„
Wasser	1769	„
Salz	7	„
Zusammen	10333	Pfd.
An Exkrementen sind gewonnen	6530	„
Verloren gegangen sind	3803	Pfd.

Zur Einstreu wurden verbraucht 4665 Pfd. Sägespähne.

Das Ergebniss dieses Versuches war also der von Grouven auf Grund englischer Erfahrungen empfohlenen Fütterung ad libitum nicht günstig. Es dürfte hierbei zu berücksichtigen sein, dass die Mastfütterung der Thiere als eine normale Ernährung nicht anzusehen ist, und es erscheint kaum zweifelhaft, dass man dem Instinkt der Thiere zu viel zutraut, wenn man erwartet, dass sich dieselben freiwillig in diesen anomalen Zustand versetzen und von den ihnen dargebotenen Futterstoffen gerade diejenigen Mengen aufnehmen werden, welche die höchste Ausnutzung des Futters bedingen.

Fütterung u. Milchertrag auf dem Gute Langenstein.

A. W. Rimpau*) veröffentlichte Angaben über die Fütterung und den Milchertrag auf dem Gute Langenstein im Jahre 1864. — Die Zahl der Kühe, welche zu den unten folgenden Durchschnittsberechnungen benutzt wurden, schwankte zwischen 60 und 64 Stück.

---

*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Monatsheft. S. 278.

Futterration pro Tag und Kopf in Zollpfunden.

Futtermittel.	I. Vom 1. bis 4. Januar.	II. Vom 5. Januar bis 11. März.	III. Vom 12. März bis 14. Mai.	IV. Vom 15. bis 31. Mai.	V. Vom 1. bis 30. Juni.	VI. Vom 1. bis 29. Juli.	VII. Vom 30. Juli bis 14. Septbr.	VIII. Vom 15. bis 27. September.	IX. Vom 28. Septbr. bis 11. Oktbr.	X. Vom 12. Oktbr. bis 11. Dezbr.	XI. Vom 12. bis 31. Dezember.
Rapskuchen	2	2	2	2	1	0,5	1	1	2	2	2
Gerstenschrot	1	1,5	2	—	—	0,5	1	1	1	1	1
Roggenkleie	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Esparsetteheu	5	3	3	3	—	—	—	—	—	—	—
Kaff (Spreu)	6	6	6	—	—	—	—	—	—	—	4
Stroh	10	12	11	—	4	4	4	4	5	10	10
Runkeln	45	45	50	—	—	—	—	—	45	50	50
Grüne Luzerne	—	—	—	120	120	—	60	—	—	—	—
Grüner Klee	—	—	—	—	—	120	60	80	—	—	—
Grüner Mais	—	—	—	—	—	—	—	80	60	—	—
Kleeheu	—	—	—	—	—	—	—	—	5	5	5

Zusammensetzung des Futters und dabei erzielter Milchertrag.

Periode.	Trocken-substanz. Pfd.	Proteïn. Pfd.	Kohle-hydrate. Pfd.	Fett. Pfd.	Nährstoff-verhältniss. Pfd.	Täglicher Milch-ertrag. Quart
I.	26	2,5	12,2	0,7	1 : 5,5	7,43
II.	26,8	2,4	12,5	0,7	1 : 6,0	8,14
III.	26,9	2,5	13	0,7	1 : 5,9	7,61
IV.	31	5,1	11,6	1,0	1 : 2,7	8,11
V.	31	4,6	11,7	0,9	1 : 3,0	9,1
VI.	29	4,1	12,1	1,1	1 : 3,1	10,6
VII.	30,8	4,8	12,5	1,0	1 : 3,1	10,5
VIII.	36	4,4	17,5	1,1	1 : 4,6	9,8
IX.	27	2,1	13,6	0,8	1 : 7,3	9,4
X.	20,8	2,2	9,7	0,6	1 : 5,0	7,9
XI.	24	2,4	11	0,7	1 : 5,3	7,0

Monatliche Angabe des Milchertrags und der Anzahl der neumilchend gewordenen Kühe.

Grünfütterung:

Mai (15.—31.)	**5/2 Kühe frischmilchend**	**8,822**	**Quart,**
Juni	**8 „ „**	**17,482**	**„**
Juli	**9 „ „**	**21,032**	**„**
August	**1 „ „**	**21,259**	**„**
September	**9 „ „**	**19,083**	**„**
in 139 Tagen mit 8896 Kuhtagen		**87,628**	**Quart.**

Rübenfütterung:

Oktober	4	Kühe frischmilchend	17,891	Quart,
November	5	„ „	13,887	„
Dezember	10	„ „	14,601	„
Januar	6	„ „	14,468	„
Februar	3	„ „	13,899	„
März	6	„ „	15,267	„
April	4	„ „	14,502	„
Mai (1.—14.) . .	5/2	„ „	6,812	„
in 226 Tagen mit	14188	Kuhtagen	111,327	Quart,
		im Jahre	198,955	„

Demnach lieferte eine Kuh jährlich im Durchschnitt 3134 Quart und pro Tag 8,6 Quart Milch.

Den Reinertrag einer Kuh incl. Dünger berechnet Rimpau zu 10 Thlr. 11 Sgr. 6 Pf.

Versuche mit Sesam-, Raps- und Leinkuchen.

A. Stöckhardt*) berichtete über vergleichende Fütterungsversuche mit Sesam-, Raps- und Leinkuchen, welche von Schneider auf Gönnsdorf ausgeführt wurden. — Bei der Ausführung der Versuche wurden aus den im Stalle befindlichen 40 Stück Milchkühen 6 Stück, nämlich 2 Allgäuer, 2 Oldenburger und 2 Breitenburger ausgewählt und diesen abwechselnd je 16 Tage hindurch a. Sesamkuchen, b. Rapskuchen, c. Leinkuchen, und zwar immer 2 Pfd. per Kopf und Tag gegeben, während die übrigen Kühe des Stalles, wie bis daher, 1½ Pfd. Rapskuchen per Kopf und Tag in folgender Futterration forterhielten.

Tägliche Futterpassirung der 40 Kühe:

440	Pfd.	Wiesen- oder Kleeheu,
170	„	diverses Stroh,
100	„	diverse Spreu,
630	„	Runkelrüben,
476	„	Biertreber,
60	„	Rapskuchen,
64	„	Rapskappen,
34	„	Weizenkleie.

Die Milch der Versuchskühe wurde für jedes Stück bei jedesmaligem Melken (Früh, Mittags und Abends) besonders gemessen, und zweimal in jeder Periode die Morgenmilch von jeder Race und die gemischte Stallmilch untersucht.

*) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 54.

Milcherträge pro Tag in sächsischen Kannen während der 48 Versuchstage im Winter.

Per Kopf und Tag 2 Pfd. Oelkuchen.	Allgäuer.		Oldenburger.		Breitenburger.		Durchschnitt des ganzen Stalles per Kopf.
	Nr. I. Katscha.	Nr. II. Pudel.	Nr. I. Wiesel.	Nr. II. Buhu.	Nr. I. Alma.	Nr. II. Krimm.	
I. Periode. 22. Dezbr. 1861 bis 6. Januar 1862.	Rapskuchen.		Sesamkuchen.		Leinkuchen.		Rapskuchen.
1. bis 8. Tag	15,4	17,8	10,2	17,1	13,8	13,2	11,8
9. bis 16. Tag	15,2	17,2	11,4	17,1	13,6	13,5	12,5
Mittel	15,3	17,5	10,8	17,1	13,7	13,4	12,2
II. Periode. 7. bis 22. Januar 1862.	Sesamkuchen.		Leinkuchen.		Rapskuchen.		Rapskuchen.
1. bis 8. Tag	13,7	14,6	12,0	16,9	12,5	12,0	11,2
9. bis 16. Tag	13,1	15,2	13,0	16,3	13,0	11,8	12,0
Mittel	13,4	14,9	12,5	16,6	12,8	11,9	11,6
III. Periode. 23. Januar bis 7. Februar 1862.	Leinkuchen.		Rapskuchen.		Sesamkuchen.		Rapskuchen.
1. bis 8. Tag	12,7	14,8	13,0	16,1	12,8	11,9	11,1
9. bis 16. Tag	12,9	14,6	10,4	15,2	12,4	10,7	11,3
Mittel	12,8	14,7	11,7	15,7	12,6	11,3	11,2

Bei allen Thieren findet hier eine progressive Abnahme des Milchertrages statt, mit alleiniger Ausnahme der Oldenburger Kuh Nr. I., bei welcher eine anomale Produktion bei den Sesamkuchen und in der letzten Woche der Rapskuchenfütterung eingetreten ist. Für die verschiedenen Oelkuchensorten berechnen sich die durchschnittlichen Milcherträge per Kopf und Tag:

bei der Fütterung mit Rapskuchen . . . 14,1 Kannen,
" " " " Leinkuchen . . . 13,9 "
" " " " Sesamkuchen . . . 13,4 "
bei gewöhnlicher Stallfütterung im Durchschnitt des ganzen Stalles . . . . 11,7 "

Unter Berücksichtigung der Beeinträchtigung, welche die Sesamkuchen bei der Oldenburger Kuh Nr. I. muthmasslich erfahren haben, kann angenommen werden, dass der Einfluss der drei Oelkuchensorten auf die Milchproduktion ein nahezu gleicher gewesen ist. Stöckhardt ist geneigt, den stickstoff- und ölreicheren Sesamkuchen sogar einen höheren Nährwerth, als den Raps- und Leinkuchen beizulegen; dass derselbe bei den Versuchen nicht hervortrat, erklärt sich nach ihm durch den hohen Stickstoffgehalt des allgemeinen Futters (1 stickstoffhaltiger Stoffe auf 4,7 stickstofffreier), welcher durch die verstärkte Gabe von Sesamkuchen noch beträchtlich (1 : 4,4) gesteigert wurde.

Die Resultate der chemischen Untersuchungen der Milch zeigt die folgende Zusammenstellung; die Analysen sind von R. Handtke ausgeführt.

Gehalt der Milch (Morgenmilch) an Trockensubstanz und Butter.

	Allgäuer.		Oldenburger.		Breitenburger		Durchschnittl. Stallmilch.	
	Trockensubstanz. Proz.	Butter. Proz.	Trockensubstanz. Proz.	Butter. Proz.	Trockensubstanz. Proz.	Butter. Proz.	Trockensubstanz. Proz.	Butter. Proz.
2 Tage vor Beginn des Versuches	11,3	2,8	11,2	2,7	11,3	2,9	12,1	3,7
I. Periode.	Rapskuchen.		Sesamkuchen.		Leinkuchen.		Rapskuchen.	
Milch vom 3. Januar	11,6	2,6	12,0	3,0	11,2	2,7	12,6	3,6
II. Periode.	Sesamkuchen.		Leinkuchen.		Rapskuchen.		Rapskuchen.	
Milch vom 11. Januar	11,4	2,2	11,0	2,1	10,7	1,9	12,5	3,5
Milch vom 18. Januar	12,3	2,7	11,7	3,3	11,6	3,1	12,4	3,3
Mittel	11,9	2,5	11,4	2,7	11,2	2,5	12,5	3,4
III. Periode.	Leinkuchen.		Rapskuchen.		Sesamkuchen.		Rapskuchen.	
Milch vom 25. Januar	11,9	2,4	11,7	2,8	11,7	2,9	12,0	3,1
Milch vom 30. Januar	12,5	3,3	12,3	3,4	10,8	2,0	11,1	2,8
Mittel	12,1	2,9	12,0	3,1	11,3	2,5	11,6	2,7

Berechnet man die bei jeder Oelkuchensorte erzielten Milchqualitäten, die sich sämmtlich auf die in der Regel dünnere Morgenmilch beziehen, für sich, so stellen sich folgende Durchschnittszahlen heraus.

In 100 Milch sind:	Trockensubstanz.	Butter.	Die durchschnittl. Milchmenge betrug per Tag Kannen.
bei der Rapskuchenfütterung	11,6	2,73	14,1
bei der Leinkuchenfütterung	11,5	2,76	13,9
bei der Sesamkuchenfütterung	11,7	2,66	13,4
bei der gewöhnlichen Stallfütterung im Durchschnitt des ganzen Stalles . . .	12,2	3,23	11,7

Diese Zahlen bestätigen beiläufig die Annahme, dass die Milch von guten Milchkühen, welche im Verhältniss zu ihrem lebenden Gewichte eine besonders reichliche Menge Milch produziren, gewöhnlich etwas wässeriger ist, als die der schlechteren Melkkühe. Stöckhardt berechnet hiernach die von den verschieden gefütterten Kühen pro Tag und Kopf und während der Zeitdauer des Versuches produzirten Mengen von Milch, von Trockensubstanz und Butter und kommt zuletzt zu dem Schlusse, dass die Sesamkuchen sich dem Landwirthe als ein gesundes und vorzügliches Kraftfutter empfehlen, zumal wenn sie billiger zu erlangen sind, als die Raps- und Leinkuchen. Die Rapskuchen haben bei den Versuchen eher mehr als weniger geleistet, als die theureren Leinkuchen, sowohl bezüglich der Qualität als der Quantität der produzirten Milch. — Bezüglich der Milchproduktion der drei verschiedenen Racen ergab sich bei den Untersuchungen, welche nach der Beendung der Versuchsfütterung noch fast ein halbes Jahr fortgesetzt wurden, dass die Milch der Allgäuer Kühe butterreicher ist, als die der Oldenburger, und dass die der Breitenburger Kühe an Gehalt dem der letzteren mindestens gleichkommt. Die beobachteten Abweichungen bei einzelnen Individuen weisen darauf hin, dass die Milchmenge und Milchgüte bei jeder Race wieder nach der Individualität der Thiere wechselt und dass diese von dem Landwirthe ganz besonders berücksichtigt zu werden verdient. Bei der sehr kräftigen Winterfütterung wurde eine Milch von demselben Gehalte an Trockensubstanz und Butter erzielt, wie bei der nachfolgenden

Milchproduktion verschiedener Racen.

Grünfütterung. Die folgende Zusammenstellung giebt die aus den Einzelnbestimmungen berechneten Mittelwerthe.

	Wintermilch.		Frühjahrsmilch.		Täglicher Durchschnittsertrag.	
	Trockensubstanz. Proz.	Butter. Proz.	Trockensubstanz. Proz.	Butter. Proz.	im Winter. Kannen.	im Frühjahre. Kannen.
Allgäuer . . .	11,9	2,66	11,7	2,72	14,7	11,3
Oldenburger .	11,8	2,93	11,9	2,85	14,1	13,2
Breitenburger	11,3	2,56	11,3	2,47	12,6	10,2
Gemischt (ganzer Stall) . .	12,2	3,20	12,1	3,15	11,7	11,4

Die Analyse der Sesamkuchen vide Seite 282.

Fütterungsversuch mit Bromus Schraderi.

Alphonse Lavallée*) berichtet über einen Fütterungsversuch, welcher den Werth des Bromus Schraderi als Futter für Milchkühe zum Gegenstande hatte. Die zu diesem Versuche dienenden Kühe wurden zuerst einen Monat mit Luzerneheu (zweiter Schnitt) gefüttert und die von ihnen hierbei produzirte Milch quantitativ und qualitativ bestimmt. Dann erhielten die Kühe das Heu von Bromus Schraderi in gleicher Menge mit dem Luzerneheu. Am ersten Tage zeigte sich eine Zunahme der Milchproduktion um 18 Proz., die jedoch später wieder bis auf 10 Proz. zurückging, wobei sie konstant blieb. Nach vierzehn Tagen erhielten die Kühe wieder Luzerne, worauf in kurzer Zeit die Milchproduktion sich wieder bis auf das anfängliche Quantum erniedrigte.

Die Analyse des Bromus Schraderi ist auf Seite 89 mitgetheilt, eine Analyse des zur Vergleichung dienenden Luzerneheues scheint nicht ausgeführt zu sein.

Das Beharrungsfutter volljähriger Merinoschafe.

Zur Feststellung des Beharrungsfutters volljähriger Merinoschafe sind von der Versuchsstation Weende in den letzten Jahren zahlreiche Fütterungsversuche angestellt worden, über welche W. Henneberg**) berichtete. — Die Versuchsthiere waren bei all' diesen Versuchen drei- bis vierjährige Hammel aus der Heerde des Klosterguts Weende in gut genährtem, normalen Zustande mit etwa 8 Monate alter Wolle.

In nachstehender Tabelle sind die Versuchsdaten pro Tag und Stück übersichtlich zusammengestellt.

*) Journal d'agriculture pratique. 1864. Bd. 1, S. 177.
**) Journal für Landwirthschaft. 1864. S. 1.

Jahr und Dauer des Versuchs.	Abtheilung Nr.	Mittlere Stalltemperatur °R.	Futter (ausserdem überall 1/8 Neuloth Kochsalz). Pfd.		Stickstoffhaltige Substanz. Pfd.	Stickstofffreie Extraktstoffe excl. Fett. Pfd.	Fett. Pfd.	Organische Substanz im Ganzen. Pfd.	Trockensubstanz im Ganzen.*) Pfd.	Wasser. Pfd.	Mittleres Körpergewicht excl. Wolle. Pfd.	Zu- oder Abnahme des Körpergewichts. Pfd.	Zunahme an gewaschener Wolle. Pfd.	Streufreier Mist. Pfd.
Frühjahr 1858 91 Tage.	IV.	9,3	2,8 Pfd. Kleeheu; 4,4 Wasser.	Rauhfutter	0,29	1,10	0,03	2,21	2,36	0,49				
				Sonst. Futter	—	—	—	—	—	4,40				
				Im Ganzen	0,29	1,10	0,03	2,21	2,36	4,89	77,2	+0,005	0,011	2,98
Frühjahr 1859 103 Tage.	IV.	9,7	0,88 Wiesenheu; 0,75 Roggenstroh; 2,50 Runkelrüben; 0,10 Leinkuchen; 0,98 Wasser.	Rauhfutter	0,14	0,56	0,02	1,25	1,36	0,27				
				Sonst. Futter	0,05	0,23	0,01	0,32	0,35	3,22				
				Im Ganzen	0,19	0,79	0,03	1,57	1,71	3,49	69,2	—0,009	0,009	2,75
Frühjahr 1860 69 Tage.	III.	10,8	2,98 Kleeheu; 0,31 Roggenstroh; 4,82 Wasser.	Rauhfutter	0,45	0,99	0,05	2,48	2,68	0,61				
				Sonst. Futter	—	—	—	—	—	4,82				
				Im Ganzen	0,45	0,99	0,05	2,48	2,68	5,43	96,5	+0,003	0,013	4,08
Frühjahr 1862 63 Tage.	I.	12,2	2,39 Kleeheu; 0,54 Roggenstroh; 5,54 Wasser.	Rauhfutter	0,40	0,86	0,05	2,15	2,34	0,59				
				Sonst. Futter	—	—	—	—	—	5,54				
				Im Ganzen	0,40	0,86	0,05	2,15	2,34	6,13	81,9	—0,034	0,012	4,49
Desgl. 63 Tage.	IV.	12,2	1,75 Rauhzeugstroh**); 0,47 Roggenstroh; 2,20 Runkeln; 0,10 Raprückstände; 3,08 Wasser.	Rauhfutter	0,19	0,65	0,03	1,72	1,83	0,39				
				Sonst Futter	0,07	0,17	0,01	0,29	0,31	5,07				
				Im Ganzen	0,26	0,82	0,04	2,01	2,14	5,46	81,4	—0,014	0,012	3,89
Desgl. 1. Abschnitt 36 Tage (a).	II.	11,7	2, [illegible]; 0,59 Rog- [illegible] asser.	Rauhfutter	0,22	0,77	0,04	2,06	2,18	0,47				
				Sonst. Futter	—	—	—	—	—	4,49				
				Im Ganzen	0,22	0,77	0,04	2,06	2,18	4,96	79,5	—0,142	0,010	3,70
Desgl. 2. Abschnitt 21 Tage (b).	II.	13,9	2, [illegible] Rog- [illegible]; 0,06 Raprückstände; 4,62 Wasser.	Rauhfutter	0,23	0,76	0,04	2,04	2,16	0,47				
				Sonst. Futter	0,04	0,16	0,01	0,23	0,24	5,19				
				Im Ganzen	0,27	0,92	0,05	2,27	2,40	5,66	77,2	+0,009	0,010	3,89
Desgl. 1. Abschnitt 36 Tage (a).	III.	11,7	1,22 Kleeheu; 1,01 Rauhzeugstroh; 0,59 Roggenstroh; 4,94 Wasser.	Rauhfutter	0,32	0,82	0,04	2,13	2,28	0,54				
				Sonst. Futter	—	—	—	—	—	4,94				
				Im Ganzen	0,32	0,82	0,04	2,13	2,28	5,48	81,4	—0,104	0,013	4,09
Desgl. 2. Abschnitt 21 Tage (b).	III.	13,9	1,29 Kleeheu; 1,06 Rauhzeugstroh; 0,53 Roggenstroh; 0,44 Kartoffeln; 5,63 Wasser.	Rauhfutter	0,33	0,84	0,04	2,17	2,33	0,55				
				Sonst. Futter	0,01	0,09	—	0,11	0,11	5,96				
				Im Ganzen	0,34	0,93	0,04	2,28	2,44	6,51	79,3	—0,0005	0,013	4,60

*) Das Kochsalz und die Mineralsubstanz des Tränkewassers sind nicht mitgerechnet.
**) Das Rauhzeugstroh bestand überwiegend aus Erbsenstroh, mit wenig Bohnenstroh vermischt.

In der vorstehenden Tabelle sind die Fluktuationen des Körpergewichts im eigentlichen Sinne, d. h. des kahl gedachten Körpers und die Zunahme an reiner Wolle angegeben, um so eine genauere Vorstellung von dem Nährwerthe des Futters zu gewinnen. In Wirklichkeit sind jedoch die Versuchsthiere während der Versuchszeit nicht geschoren worden, sondern das Lebendgewicht ohne Wolle wie die Zunahme des Wollgewichts sind berechnete Grössen. Die Grundlage der Berechnung bildeten Messungen der Stapellänge der Wolle, welche zu Anfang und bei Beendung der Versuche, letztere kurz vor der Schur, ausgeführt wurden Bei der Schur wurde das Gewicht der rohen, ungewaschenen und der gewaschenen Wolle bestimmt und aus diesen Ermittelungen unter Berücksichtigung der Verlängerung des Stapels der Wollzuwachs und damit das Körpergewicht ohne Wolle berechnet.

Henneberg berechnet aus der Tabelle zunächst, wie sich die Verhältnisse gestaltet haben würden, wenn in jeder Versuchsabtheilung die einem Lebendgewichte ohne Wolle von 1000 Pfd. entsprechende Anzahl Hammel aufgestellt gewesen wäre.

In der folgenden Zusammenstellung ist nur der Gehalt der Rationen an „Nährstoffen“ aufgeführt, wobei zu bemerken ist, dass Henneberg die unter dieser Bezeichnung aufgeführten Stoffe als annähernd gleichwerthig mit dem betrachtet, was im Ernährungsprozesse von den Futterbestandtheilen faktisch zur Wirkung gelangt. Die Columne „stickstoffhaltige Nährstoffe“ enthält den Betrag der stickstoffhaltigen Substanzen im „sonstigen“ Futter, zusammengenommen mit nur der Hälfte der stickstoffhaltigen Substanzen im Rauhfutter. Aus früheren Untersuchungen (vide Seite 326) folgert Henneberg, dass nur etwa die Hälfte der Proteïnsubstanzen im Rauhfutter wirklich verdaut wird. In der Rubrik „stickstofffreie Nährstoffe“ ist die Summe der stickstofffreien Extraktstoffe excl. Fett des ganzen Futters zusammengenommen mit der 2,5fachen Gewichtsmenge der im Ganzen vorhandenen Fettsubstanz aufgeführt.

Auf 1000 Pfd. Körpergewicht excl. Wolle berechnet:

Auf Grund dieser Versuchsergebnisse und unter Berücksichtigung früherer Mastungsversuche mit Schafen gelangt Henneberg zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. In den Versuchen mit Rauhstroh haben sich die nachstehenden Futtermischungen:

Roggenstroh (aus 2 Pfund aufgestecktem Stroh herausgefressen)	0,47 Pfd.	0,53 Pfd.	0,47 — 0,62 Pfd.
Kleeheu	— „	1,29 „	— „
Rauhstroh	2,16 „	1,06 „	1,75 — 1,79 „
Runkelrüben	— „	— „	2,20 „
Kartoffeln	0,75 „	0,44 „	— „
Rapsrückstände (Rapskuchen)	0,06 „	— „	0,10 „

als gleichmässig geeignet herausgestellt, um Negrettihammel von circa 80 Pfd. Lebendgewicht ohne Wolle, entsprechend 87 Pfd. Lebendgewicht mit voller Wolle im ungewaschenen Zustande, im Beharrungszustande zu erhalten, und haben noch etwas besser gefüttert, als 2,36 bis 2,42 Pfd. Kleeheu in Verbindung mit 0,51 bis 0,58 Pfd. Roggenstroh.

2. Um 1000 Pfd. Lebendgewicht nach Abzug von Wolle (a), resp. mit voller ungewaschener Wolle (b) im Beharrungszustande zu erhalten, sind im Durchschnitt erforderlich gewesen:

	a.	b.
Stickstoffhaltige Nährstoffe	2,0 Pfd.	1,8 Pfd.
Stickstofffreie Nährstoffe	12,7 „	11,6 „
Organische Trockensubstanz (Trockensubstanz excl. Asche)	23—29 „	21—26 „
Wasser	50—80 „	46—73 „

Die danach beispielshalber berechneten Beharrungsrationen lauten, auf das unter 1. zu Grunde gelegte Lebendgewicht von 87 Pfd. mit voller Wolle oder 80 Pfd. ohne Wolle reduzirt, folgendermassen:

	a.	b.	c.	d.
Haferstroh	0,54 Pfd.	— Pfd.	— Pfd.	— Pfd.
Gerstenstroh	— „	0,62 „	2,11 „	0,99 „
Kleeheu	1,77 „	1,63 „	— „	1,22 „
Runkelrüben	3,02 „	3,51 „	1,53 „	3,02 „
Rapskuchen	— „	— „	0,38 „	0,10 „

Das von den Schafen theils im Futter, theils als Tränke zu sich genommene Wasser beträgt das 2,0- bis 2,7fache, durchschnittlich das 2,3fache der Trockensubstanz (incl. Asche) des Futters.

3. Das durch andere Versuche festgestellte Verhalten, dass schwerere Thiere auf gleiches Körpergewicht (1000 Pfd.)

mit einer etwas geringeren Quantität von Nährstoffen auskommen, als leichtere, findet sich auch in den vorliegenden Versuchen angedeutet.

4. Aus theoretischen Gründen lässt sich darauf schliessen, dass der Nährstoffbedarf des kahlgeschornen Schafes bei niedrigeren Wärmegraden ein erheblich grösserer ist, als der Bedarf des mit geschlossenem Vliesse versehenen Schafes.

5. Durch Mastfutter wird bei ausgewachsenen Schafen, namentlich in der letzten Zeit des Schurjahres, nicht nennenswerth mehr Wolle erzeugt, als durch ein Futter, welches die Thiere nur in einem guten Ernährungszustande erhält, ohne dass dabei ihr eigentliches Körpergewicht eine wahrnehmbare Zunahme erleidet. — Die tägliche Wollproduktion durch 1000 Pfd. Lebendgewicht excl. Wolle betrug sowohl bei Beharrungsfutter wie bei Mastfutter durchschnittlich 0,141 Pfd., oder in Prozenten des Schurgewichts am Ende des Versuches bei Beharrungsfutter 0,273 und bei Mastfutter 0,286 Prozent.

6. Das mit der Zeit verlangsamte Nachwachsen der Wolle wird durch die Versuche bestätigt. Die Versuchszeiten fielen grösstentheils in das letzte Drittel des Schurjahres, in dieser Zeit blieb der Wollzuwachs hinter dem aus dem Ergebniss der Schur sich berechnenden Durchschnitt zurück, woraus denn natürlich für die Zeit vorher, für die der vorausgegangenen Schur näher liegenden Monate, ein den Durchschnitt überschreitender Nachwuchs folgt.

7. Der Wollwuchs scheint nicht immer Schaden zu leiden, wenn das Körpergewicht zurückgeht; eine Schädigung desselben tritt jedoch ein, sobald die Abmagerung eine gewisse Grenze überschreitet, und wahrscheinlich besonders in den Fällen, wo das Futter verhältnissmässig arm ist an stickstoffhaltigen Stoffen. Auch die Resultate der Mastungsversuche deuten darauf hin, dass unter übrigens gleichen Verhältnissen die stickstoffreicheren Rationen für die Wollproduktion den Vorzug verdienen.

8. 100 Pfd. rohe bei Beharrungsfutter produzirte Wolle, unmittelbar nach dem Abscheeren gewogen, gaben durchschnittlich 55 Pfd. mit kaltem Wasser gewaschene Wolle.

9. Wenn der Mist nicht länger als ungefähr 6 Wochen unter den Schafen liegt, die Stalltemperatur etwa 12° R. beträgt

und die Schafe klares Wasser zum Saufen vorgesetzt bekommen, so berechnen sich bei Beharrungsfutter durchschnittlich auf 100 Pfd. lufttrockene Substanz im Futter 137 Pfd. Mist nach Abzug von Streu, auf 100 Pfd. Streustroh und lufttrockene Substanz im Futter zusammengenommen 131 Pfd. streuhaltiger Mist.

10. Die hohen Produktionskosten von Wolle und Dünger bei Beharrungsfutter im Vergleiche mit denen bei Mastfutter lehren, dass es unter ähnlichen Verhältnissen ein wirthschaftlicher Fehler ist, Merinoschafe der blossen Wollproduktion halber von einem Jahre in das andere überzuhalten.

Henneberg berechnet die auf das Futter fallenden durchschnittlichen Produktionskosten von Wolle und Dünger, wobei er die stickstoffhaltigen Nährstoffe mit 1,8 Sgr., die stickstofffreien Nährstoffe mit 0,3 Sgr. und die Körpergewichtsänderungen mit 3,2 Sgr. veranschlagt,

bei Beharrungsfuttter per Pfd. Wolle neben gleichzeitiger Erzeugung von 326 Pfd. streufreiem Mist auf 52 bis 60 Sgr., je nachdem die gleichzeitigen Körpergewichtsänderungen mit berücksichtigt werden oder nicht.

Die Produktionskosten des Düngers berechnen sich — der Preis der erzielten Negrettiwolle zu 73 Thlr. per 100 Pfd. veranschlagt —

zu 9,4 resp. 11,6 Sgr. pro 100 Pfd. streufreien Mist.

Bei Mastfutter berechnen sich die Produktionskosten, je nachdem man die Körpergewichtszunahme mit 3,7 Sgr. pro Pfd. (Preis des fetten Fleisches) oder 5,5 Sgr. (in Weende erzielter Gewinn) veranschlagt: pro 1 Pfd. Wolle neben Erzeugung von 379 Pfd. streufreiem Mist zu 57,6 resp. 42,2 Sgr.; pro 100 Pfd. streufreien Mist zu 9,9 resp. 5,7 Sgr.

Der angegebene hohe Gewinn von 5,5 Sgr. pro Pfd. Mastzuwachs berechnet sich daher, dass die wirkliche Preisdifferenz von 0,5 Sgr. zu Gunsten des fetten Fleisches (3,7 gegen 3,2 Sgr.) sich auf das ganze Schlachtgewicht ausdehnt.

Fütterungsversuche von V. Hofmeister.

Victor Hofmeister*) führte Fütterungsversuche mit Schafen aus, welche auf die Verdaulichkeit der verschiedenen näheren Pflanzenbestandtheile und den Stoffwechsel dieser Thiere Bezug haben.

Es dienten zu den Versuchen zwei dreijährige, durchschnittlich etwa 90 Pfund schwere Merinohammel. Futter und Tränkewasser wurden den Thieren zugewogen und durch Zurückwägen des nicht verzehrten Theils die wirkliche Aufnahme ermittelt. Die Thiere wurden täglich früh vor der ersten Fütterung gewogen. Die Aufsammlung der festen Exkremente

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 185.

geschah in Leinwandbeuteln, zur Aufsammlung des Urins wurden die Thiere während jeder Versuchsperiode ein- oder zweimal in einen passend konstruirten Kasten gestellt. Der Urin wurde mithin nur an einzelnen Tagen aufgesammelt, während die Aufsammlung der festen Exkremente während der ganzen Dauer des Versuchs stattfand. Jede Versuchsperiode dauerte 4 bis 7 Tage, wobei stets mehrere dazwischen liegende Tage ausser Acht gelassen wurden.

Die Futterrationen der beiden Hammel in den verschiedenen Versuchsperioden waren folgendermassen zusammengesetzt:

Nummer der Periode.	Stalltemperatur.	Heu.	Hafer.	Rapskuchen.	Baumöl.	Tränkewasser.	Zunahme an Lebendgewicht.
	° R.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
I.	10	5,84	—	—	—	9,30	3,30
II.	15	5,39	1,00	—	—	11,30	3,60
III.	13,5	4,55	2,00	—	—	11,00	3,60
IV.	15	4,00	3,00	—	—	7,95	4,40
V.	17	3,37	3,00	—	0,14	7,72	4,50
VI.	17	3,05	3,00	—	0,30	7,82	5,32
VII.	16,5	2,44	3,00	—	0,27	6,98	5,44
VIII.	17	4,00	—	1,41	—	8,60	3,48
IX.	12	3,87	—	1,04	0,07	7,00	2,30
X.	13	3,76	—	0,90	0,66	7,97	1,86

Die benutzten Futterstoffe hatten folgende Zusammensetzung:

	Wasser.	Trockensubstanz.	Proteïnstoffe.	Fett.	Stickstofffreie Stoffe.	Asche.	Pflanzenfaser.
Wiesenheu	15,14	84,86	8,20	2,00	45,02	5,44	24,20
Hafer	13,23	86,77	10,40	6,16	58,11	3,29	8,82
Rapskuchen . . .	11,42	88,58	33,21	11,71	24,60	6,73	12,33

Die nach dieser prozentischen Zusammensetzung sich berechnenden Mengen an näheren Pflanzenbestandtheilen, welche die Thiere täglich zu sich nahmen, wie die bei der Untersuchung der Exkremente erhaltenen Resultate giebt die folgende Tabelle:

In Zollpfunden.

In Periode	Täglicher Verzehr der beiden Hammel.						Tägliche Ausgabe in den Exkrementen.						Verdauter Theil der Nahrung.			
	Trocken-substanz.	Protein-stoffe	Fett.	Stickstofffr. Extrakt-stoffe.	Pflanzen-faser.	Nährstoff-verhältniss.	Koth.	Trocken-substanz.	Protein-stoffe.	Fett.	Stickstofffr. Extrakt-stoffe.	Pflanzen-faser.	Protein-stoffe.	Fett.	Stickstofffr. Extrakt-stoffe.	Pflanzen-faser.
I.	4,96	0,47	0,11	2,62	1,41	1 : 6	7,76	2,06	0,20	0,05	0,93	0,66	0,27	0,06	1,69	0,75
II.	5,43	0,54	0,16	3,00	1,39	1 : 6,2	7,69	2,24	0,21	?	1,04	0,78	0,33	?	1,95	0,61
III.	5,58	0,58	0,21	3,20	1,27	1 : 6,4	7,64	2,32	0,21	?	1,09	0,80	0,36	?	2,11	0,46
IV.	5,99	0,64	0,26	3,54	1,23	1 : 6,5	8,12	2,66	0,24	0,07	1,13	0,95	0,39	0,19	2,40	0,28
V.	5,46	0,58	0,39	3,25	1,04	1 : 7,3	6,32	2,35	0,21	0,08	0,98	0,84	0,36	0,30	2,27	0,20
VI.	5,18	0,56	0,44	3,11	1,00	1 : 7,8	6,38	2,43	0,20	0,15	0,96	0,88	0,35	0,29	2,15	0,12
VII.	4,66	0,51	0,50	2,84	0,85	1 : 7,9	5,84	2,23	0,18	0,14	0,93	0,79	0,32	0,36	1,91	0,06
VIII.	4,63	0,79	0,24	2,14	1,14	1 : 3,4	5,23	1,97	0,21	0,10	0,76	0,66	0,57	0,14	1,38	0,48
IX.	4,18	0,66	0,27	1,99	1,06	1 : 4	4,49	1,69	0,20	0,07	0,67	0,55	0,45	0,19	1,32	0,51
X.	3,97	0,60	0,24	1,91	1,02	1 : 4,1	4,76	1,71	0,23	0,06	0,64	0,57	0,36	0,17	1,26	0,45

Versuchsperiode.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Lebendgewichtszunahme, durch die Waage ermittelt	3,30	3,60	3,60	4,40	4,50	5,32	5,44	3,48	2,30	1,86
Der Stickstoff auf Fleischansatz berechnet . . .	3,84	—	2,64	7,92	4,80	2,40	2,16	5,76	3,36	1,68

Hofmeister bemerkt hierzu Folgendes: Die Differenzen zwischen der durch die Rechnung und durch die Lebendgewichtsbestimmung gefundenen Zunahme sind in mancher Periode erheblich, zuweilen findet aber doch eine ziemliche Uebereinstimmung statt, und es dürften diese Berechnungen vielleicht deshalb nicht ganz werthlos sein, als sie zeigen, dass bei Fütterungsversuchen, welche eine fortlaufende Beobachtung der Stickstoffeinnahmen und Ausgaben zulassen, die dabei sich heraustellende Differenz als ein Mass für die Fleischbildung angenommen werden kann.

Wir haben bereits oben (Seite 320) die vortrefflichen Untersuchungen Grouven's über die Verluste an Stickstoff, welche ein Thier durch Perspiration von freiem Stickgase und Ammoniak erleidet, mitgetheilt; aus diesen geht hervor, dass der assimilirte Stickstoff (die Differenz zwischen Einnahme und Ausgabe) sogar das korrekteste Mass für den Fleischansatz ist, und viel sicherer, als die Ermittelung der Zunahme im Lebendgewicht durch die Waage.

Nährwerth der Pflanzenfaser.

Hofmeister stellt sich ferner die Frage: In wie weit hat unter den übrigen Bestandtheilen des Futters die verdaute Pflanzenfaser zur Ernährung beigetragen, und unter welcher Gattung von Nährstoffen und in welcher Gestalt? — Die Mengen der verdauten Nährstoffe incl. Pflanzenfaser betragen in den Perioden I. bis VII., bei welchen das Nährstoffverhältniss in dem Futter am wenigsten differirt, durchweg nahezu 3 Pfund. Die zur Verdauung gelangten Pflanzenfasermengen nehmen aber von 0,75 Pfd. im Wiesenheufutter bis auf wenige Loth bei Heu-, Hafer- und höchster Oelfütterung ab. Der Ausfall der verdauten Pflanzenfaser ist durch andere hinzutretende Nährstoffe stets gedeckt und somit die Gesammtsumme derselben gleichmässig auf 3 Pfd. erhalten. Diese 3 Pfd. verdauter Nährstoffe bewirkten verhältnissmässig eine gleich gute Gewichtszunahme der Thiere, d. h. die Zunahme fand statt im Verhältniss zu der Gesammtmenge der verdauten Nährstoffe,

ohne sich von der Zusammensetzung, namentlich dem Betrage der Holzfaser darin abhängig zu zeigen, woraus zu schliessen ist, dass die Holzfaser den anderen Nährstoffen zugerechnet werden muss und zwar mit gleichem Respirationswerthe. — Auch aus den elementar-analytischen Untersuchungen des Futters und der Exkremente führt Hofmeister den Beweis, dass die verdaute Holzfaser den Respirationsstoffen zuzuzählen ist. Der verdaute Theil der Faser hatte die Zusammensetzung der Cellulose, die prozentische Zusammensetzung war: 42,07 Kohlenstoff, 7,00 Wasserstoff und 51,24 Sauerstoff, während die Formel der Cellulose ($C_{12}H_{10}O_{10}$) verlangt: 44,40 Kohlenstoff, 6,20 Wasserstoff und 49,40 Sauerstoff. Den unverdaulichen Theil der Pflanzenfaser hält Hofmeister für Lignin.

Respiration und Perspiration der Hammel.

In Zollpfunden.

Versuchsreihe.	Monat.	Stalltemperatur. °R.	Ausgehauchter Wasserdampf: aus dem Wasser der Nahrung.	Ausgehauchter Wasserdampf: aus der organ. Subst. gebildet.	Ausgehauchter Wasserdampf: Im Ganzen.	Wasserstoff durch atmosphär. Sauerstoff oxydirt.	Atmosphär. Sauerstoff verbraucht: zur Bildung von Wasser.	Atmosphär. Sauerstoff verbraucht: zur Bildung v. Kohlensäure.	Atmosphär. Sauerstoff verbraucht: Im Ganzen.	Exhalirte Kohlensäure.
I.	April-Mai	10	2,35	1,53	3,88	0,01	0,08	3,54	3,62	4,87
II.	Mai	15	5,01	1,71	6,72	0,02	0,18	4,05	4,23	5,57
III.	Mai-Juni	13,5	4,80	1,62	6,42	—	—	4,02	4,02	5,53
IV.	Juni	15	1,83	1,80	3,63	0,01	0,10	4,18	4,28	5,75
V.	Juni-Juli	17	2,92	1,89	4,81	0,01	0,09	4,24	4,33	5,83
VI.	Juli	17	3,07	1,71	4,78	0,002	0,02	4,00	4,02	5,50
VII.	Juli	16,5	1,29	1,71	3,00	0,01	0,11	3,81	3,92	5,24
VIII.	August-September	17	3,32	1,44	4,76	0,01	0,15	3,28	3,43	4,51
IX.	September	12	2,76	1,44	4,20	0,01	0,13	3,25	3,38	4,47
X.	Oktober	13	3,22	1,08	4,30	—	—	2,90	2,90	3,99

Die in der Tabelle aufgeführten Zahlen sind durch Berechnung der Differenz des im Futter und Tränkwasser aufgenommenen und in den festen und flüssigen Exkrementen ausgeschiedenen Wassers als „ausgehauchter Wasserdampf", und der Differenz der aufgenommenen und ausgeschiedenen Kohlen-, Wasser- und Sauerstoffmengen nach Berechnung des „atmosphärischen Sauerstoffverbrauchs zur Wasser- und Kohlensäurebildung" hervorgegangen. Die im Harn enthaltenen geringen Mengen organischer Substanz sind hierbei nicht in Abzug gebracht, weshalb die Perspirationswerthe durchweg etwas zu hoch ausgefallen sind.

Eine Beziehung des perspirirten Wasserdampfs zu der Stalltemperatur ist nirgends nachzuweisen, bei 13° und 15° R. sind 6,72 Pfd. und 6,42 Pfd. Wasserdampf perspirirt worden, bei 16° und 17° R. nur 3,00 Pfd. und 4,81 Pfund. In sehr naher Beziehung stehen die perspirirten Wassermengen mit dem aufgenommenen Tränkwasser. Die höchsten Werthe für perspirirten Wasserdampf treten da auf, wo das meiste Wasser gesoffen wurde und umgekehrt. Das perspirirte Wasser betrug fast genau die Hälfte des in der Tränke und im Futter aufgenommenen. Die Mengen der perspirirten Kohlensäure und des verbrauchten Sauerstoffs sind im Vergleich zu den von anderen gefundenen Zahlen sehr hoch, der Grund hierfür liegt in der reichlichen Ernährung, je grösser der Gehalt des Futters an Proteïnstoffen und Fett war, um so höher stiegen die Mengen des absorbirten atmosphärischen Sauerstoffs und der expirirten Kohlensäure. In Periode VI. und VII. fand in Folge der hohen Stalltemperatur bei gesteigertem Fettzusatze eine Beschleunigung der Respirationsvorgänge nicht statt.

Von bedeutendem Einflusse scheint die Individualität der Thiere auf die Perspiration zu sein. Hofmeister bestimmte bei der Wollschur genau die Gewichtsverluste, welche die Thiere während der Zeit des Scheerens ausser der Wolle erfahren hatten. Hammel I. perspirirte hiernach auf 24 Stunden berechnet bei einem Lebendgewicht von 94,1 Pfd. nahezu 2,40 Pfund; Hammel II. bei 90,8 Pfd. Lebendgewicht nahezu 4,80 Pfund. Der erste Hammel war phlegmatischer Natur, der zweite dagegen sehr aufgeregt.

Die Mengen des Darmkothes (v. S. 349) im natürlichen Zustande treten zu dem Futter in sehr nahe Verhältnisse: fast durchgängig wurde soviel Darmkoth ausgeschieden, als an Futter aufgenommen war. Der Koth reagirte neutral. Die Farbe und Struktur desselben änderte sich mit dem Futter, letztere war kurz und zartfaserig bei Wiesenheufutter, dagegen grob und langfaserig bei gesteigertem Haferfutter, die Spelzen und Grannen des Hafers erwiesen sich bei einer mikroskopischen Prüfung unverändert. Hier und da zeigte sich auch einmal ein vereinzeltes Haferkorn im Koth und bei Rapskuchenfutter unverdaute Reste der Samenschalen. — Der Wassergehalt des Kothes zeigte sich abhängig von dem gesoffenen Tränkwasser,

aber vollkommen unabhängig von der Stalltemperatur. — Der Gehalt an Fett in den Exkrementen zeigt, dass das Fett, wenn auch leicht verdaulich, doch niemals ganz verdaut worden ist.

Ueber den Harn der Versuchsthiere giebt folgende Zusammenstellung Auskunft:

In Zollpfunden.

Versuchsreihe.	Monat.	Stallwärme. o R.	Harnmenge.	Spezif. Gewicht.	Reaktion.	Trockensubstanz.	Asche.	Harnstoff.	Hippursäure.	Harnsäure.	Harnstoff. Proz.	Hippursäure. Proz.
I.	April-Mai	10	2,50	1,066	alkalisch	0,38	0,15	0,07	0,10	—	3,00	4,32
II.	Mai	13	2,12	1,070	"	0,32	0,12	0,07	0,09	—	3,64	4,31
III.	Mai-Juni	13,5	2,13	1,068	"	0,31	0,10	0,12	0,06	—	5,61	2,76
IV.	Juni	15	1,94	1,066	"	0,28	0,09	0,09	0,06	—	4,78	8,18
V.	Juni-Juli	17	1,98	1,053	sauer	0,24	0,06	0,09	0,04	zugegen	4,74	2,01
VI.	Juli	17	1,92	1,060	"	0,26	0,08	0,11	0,04	"	5,84	2,37
VII.	Juli	16,5	3,13	1,046	"	0,28	0,13	0,10	0,03	"	3,25	1,20
VIII.	August-September .	17	3,16	1,054	alkalisch	0,37	0,12	0,15	0,05	—	4,86	1,82
IX.	September	12	2,66	1,062	"	0,32	0,11	0,11	0,07	—	4,25	2,74
X.	Oktober	13	2,71	1,060	"	0,31	0,11	0,11	0,09	—	4,20	3,41

Die Menge des innerhalb 24 Stunden gelassenen Harns ist unabhängig von der Menge des im Futter und in der Tränke aufgenommenen Wassers; eine Erscheinung, welche erklärlich wird, wenn man die Abhängigkeit des Wassergehaltes der Darmexkremente von der Menge des gesoffenen Tränkwassers und die bedeutende in der Form von Wasserdampf perspirirte Wassermenge berücksichtigt. — Das spezif. Gewicht des Harns, 1,046 — 1,070, ist ein sehr hohes und lässt auf einen hohen Gehalt des Harns an anorganischen und organischen Salzen schliessen.

Bei dem durchweg reichen Harnstoffgehalte des Harns lässt sich ein fast proportionales Steigen und Fallen des ausgeschiedenen Harnstoffes mit dem grösseren oder geringeren Proteïngehalt des Futters erkennen. Kleine Abweichungen, welche hierbei vorkommen, mögen einerseits ihren Grund in dem durch Zusatz stickstofffreier Stoffe zum Futter verlangsamten Stoffwechsel haben, anderseits ist mit Rücksicht auf die Bildung von Harnstoff aus Harnsäure durch oxydirende Mittel anzunehmen, dass ein verminderter Harnstoffgehalt im Harn auch auf einer verminderten Oxydation der Harnsäure beruhen kann. Die Harnsäure konnte nur in den Perioden V. bis VII. qualitativ nachgewiesen werden. Hofmeister ist geneigt anzunehmen, dass die im Harn der Pflanzenfresser meist fehlende Harnsäure im statu nascenti durch eine kräftige Oxydation vollständig zerlegt wird. — In gänzlicher Beziehungslosigkeit zum Harnstoff und der Harnsäure steht dagegen die Hippursäure. Vorstehende Tabelle zeigt zwar bei dem Steigen des Harnstoffs ein fast noch gleichmässigeres Fallen der Hippursäure, diese Wechselzustände sind aber unabhängig von einander und nur in Beziehung zu bringen mit den wechselnden Bestandtheilen des Futters. Bei purer Wiesenheufütterung wird die meiste Hippursäure abgeschieden, sie nimmt dann konstant ab, je mehr konzentrirtes Futter (Hafer, Rapskuchen) dem Wiesenheu zugegeben wird. Die Hippursäure hält Hofmeister für ein direkt durch die Verdauungsprozesse aus dem Futter erzeugtes Produkt.

Mastung von Hammellämmern.

Mastungs-Versuch von Hammellämmern von F. Pabst*) in Burgstall. — Die Versuchsthiere waren

*) Landwirthschaftliches Centralblatt für Deutschland. 1864. I. S. 442.

Kreuzungen der Southdown-Franken und bei der Aufstellung 8 Monate alt, durchschnittlich 70 Pfd. schwer.

Mastrationen per Kopf und Monat.

1861. Monat	Lein-kuchen. Pfd.	Frucht-schrot. Pfd.	Kleie. Pfd.	Linsen. Pfd.	Hafer. Pfd.	Malz-keime. Pfd.	Grummet. Pfd.	Runkeln. Pfd.
Oktober 14.—31.	—	—	—	—	—	—	54,00	45,00
November 1.—30.	6,30	—	2,10	—	—	—	78,00	180,00
Dezember 1.—31.	4,34	—	2,17	—	—	2,17	80,00	186,00
Januar 1.—31.	6,50	—	3,10	—	—	1,86	43,40	186,00
Februar 1.—28.	5,58	1,96	2,80	—	14,40	5,60	39,20	24,36
März 1.—31.	6,51	5,88	—	19,84	15,50	6,20	43,40	288,30
April 1.—30.	9,90	9,90	—	27,90	15,00	6,00	21,00	300,00
Mai 1.—31.	10,23	10,23	—	28,83	15,50	6,20	21,70	310,00
Für 1 Stück	49,66	27,67	10,17	67,57	60,00	28,03	380,70	1519,66
Für 7 Stück	347	193	71	535	420	196	2664	10637

Chemische Zusammensetzung der Ration.
Pro Stück und Tag.

Monat.	Trocken-substanz.	Proteïn.	Fett.	Kohle-hydrate.	Nährstoff-verhält-niss.	Durch-schnittl. Zunahme per Kopf und Tag.
Oktober . . .	2,974	0,441	0,099	1,295	1:3,6	0,44
November. .	3,119	0,474	0,112	1,449	—	0,25
Dezember. .	3,111	0,471	0,107	1,447	—	0,25
Januar . . .	2,187	0,340	0,079	1,069	—	0,36
Februar. . .	2,227	0,376	0,105	1,071	—	0,34
März	3,733	0,645	0,135	2,039	—	0,40
April	3,699	0,687	0,136	2,130	—	0,18
Mai	3,699	0,687	0,136	2,130	1:3,7	0,14

Je 1 Pfd. Zuwachs erforderten an Futterbestandtheilen 1,90 Pfd. Proteïn, 0,42 Pfd. Fett und 6,10 Pfd. Kohlehydrate. Der Mastzuwachs betrug im Durchschnitt des ganzen Versuches täglich 0,27 Pfd. pro Kopf, was ein gutes Zeugniss für die Mastfähigkeit der Southdown-Franken-Kreuzung ist. Zwischen den einzelnen Versuchsthieren war wenig Unterschied in der Zunahme bemerklich. Das Nachlassen des Zuwachses im April und Mai, den beiden letzten Monaten der Mast, dürfte wohl lediglich mit dem eingetretenen Fettzustande der Lämmer zusammenhängen, denn ihr Gewicht betrug schliesslich 130 bis 140 Pfd. im Alter von 16 Monaten. Grouven, welcher über diesen Versuch referirt, tadelt den zu hohen Proteïngehalt der Ration, welcher über die Forderung seiner chemischen Normen hinaus geht.

Schaf-fütterungs-versuche.

Schaffütterungs-Versuche von Julius Zimmermann-Salzmünde, mitgetheilt von H. Grouven *). —

*) Landwirthschaftl. Centralblatt für Deutschland. 1864. Bd. 1, S. 456.

Nummer der Abtheilung.	Bestand der Abtheilung.	1862 bis 1863. Datum.	Stückzahl.	Lebengew. der ganzen Abtheilung. Pfd.	Per Stück. Lebendgewicht. Pfd.	Per Stück. Täglicher Zuwachs. Pfd.	Ration per Stück.
I.	Reine Southdown-Lämmer.	1. Dezbr.	6	600	100,0	—	7 Pfd. Rübenköpfe, 1 „ Kleeheu, ½ „ Oelkuchen, ½ „ Linsen.
		1. Jan.	5	557	111,4	0,368	
		1. Febr.	5	609	121,8	0,335	
		1. März.	5	634	126,8	0,180	
				Mittel	113,4	0,2977	
II.	Halbjährige Southdown-Merino.	1. Dezbr.	6	470	78,33	—	Wie Abtheilung I.
		1. Jan.	6	514	85,66	0,236	
		1. Febr.	6	570	95,00	0,301	
		1. März.	6	585	97,50	0,090	
		1. April.	5	524	104,80	0,235	
				Mittel	91,6	0,2188	
III.	Einjährige Southdown-Merino.	1. Dezbr.	10	1228	122,8	—	Wie Abtheilung I.
		1. Jan.	10	1271	127,1	0,139	
		1. Febr.	10	1340	134,0	0,222	
		1. März.	10	1375	137,5	0,125	
		1. April.	10	1438	143,8	0,203	
				Mittel	133,8	0,1735	
IV.	Reine Merino-Lämmer.	1. Dezbr.	3	260	86,66	—	Wie Abtheilung I.
		1. Jan.	3	287	95,66	0,290	
		1. Febr.	3	300	100,00	0,140	
		1. März.	3	301	100,33	0,0118	
		1. April.	3	310	103,33	0,097	
				Mittel	95,0	0,1377	
V.	Diverse Hammel. (Negretti.)	1. Dezbr.	537	48750	90,78	—	7 Pfd. Rübenköpfe, 1 „ Kleeheu.
		1. Jan.	533	50614	94,96	0,135	
		1. Febr.	475	47779	110,59	0,181	
		1. März.	453	46266	102,13	0,055	
		1. April.	379	40705	107,40	0,170	
				Mittel	99,0	0,135	
VI.	Jährlings-Hammel. (Negretti.)	1. Dezbr.	255	21995	86,25	—	Wie Abtheilung V.
		1. Jan.	255	23913	93,77	0,242	
		1. Febr.	254	25220	99,29	0,178	
		1. März.	227	23270	102,51	0,115	
		1. April.	200	20537	102,68	0,006	
				Mittel	99,5	0,136	
VII.	Merino-Böcke.	1. Dezbr.	34	4119	121,14	—	Wie Abtheilung V.
		1. Jan.	34	4233	124,50	0,108	
		1. Febr.	32	4166	130,19	0,183	
		1. März.	31	4150	133,87	0,132	
		1. April.	31	4203	135,58	0,055	
				Mittel	128,4	0,119	

Gehalt der Rationen.

Abtheilung I. bis IV. 2,99 Pfd. Trockensubstanz, 0,47 Pfd. Protein, 0,096 Pfd. Fett, 1,72 Pfd. Kohlehydrate. Nährstoffverhältniss: 1 : 4,2.

Abtheilung V. bis VII. 2,13 Pfd. Trockensubstanz, 0,20 Pfd. Protein, 0,039 Pfd. Fett, 1,34 Pfd. Kohlehydrate. Nährstoffverhältniss: 1 : 7,0.

Die erste Ration erscheint hiernach als eine Mastration, bei der zweiten konnten und sollten die Thiere nur in gutem Zustande bleiben.

Die Versuche zeigen recht prägnant den Raceneinfluss bei der Verwerthung des Futters; selbst zwischen Merino's und Negretti's war derselbe schon so bedeutend, dass erstere in Abtheilung IV. nicht mehr Zuwachs zeigten, als letztere in Abtheilung V. und VI., obgleich diese keine Zugabe von Oelkuchen und Linsen erhielten.

Mastversuch mit Southdown-Merino's.

Bei einem weiteren Mastversuche mit Southdown-Merinolämmern erzielte J. Zimmermann*) folgende Resultate. — 300 Stück 9 Monate alte Lämmer mit einem durchschnittlichen Gewichte von 62,4 Pfd. wurden zur Mast aufgestellt. Sie erhielten an Futter

vom 7. Februar bis 7. März:	vom 8. März bis 22. Mai:
5 Pfd. Pressling,	6 Pfd. Pressling,
1 „ Heu,	1 „ Heu,
1/2 „ Schrot, (?)	1/2 „ Schrot,
1/2 „ Oelkuchen.	1/2 „ Oelkuchen.

Vom 23. Mai bis 14. Juni wieder die erste Ration.

Das Gewicht betrug durchschnittlich per Stück:

7. Februar	62,4 Pfd.
1. März	69,5 „
1. April	78,9 „
2. Mai	87,6 „
7. Juni	90,6 „
14. Juni	89,9 „

Die Hälfte der Thiere war am 7. Juni verkauft worden.

Den beiden letzten Durchschnittsgewichten ist noch das Gewicht der Wolle im ungewaschenen Zustande zuzurechnen, da die Thiere am 20. Mai geschoren waren. Sie lieferten pro Stück 2,37 Pfd. gewaschener Wolle, rechnet man dazu noch circa 84 Proz. an ausgewaschenem Schweiss und Unreinigkeiten, so berechnet sich das Lebendgewicht im ungeschornen Zustande:

7. Juni	95 Pfd.
14. „	94,3 „

*) Zeitschrift des landw. Centralvereins der Prov. Sachsen. 1864. S. 231.

Erwähnt sei noch, dass bei dieser Mast, unter Annahme landesüblicher Preise für Futter, Wolle und Fleisch (letzteres zu 8 Thlr. pro 100 Pfund Lebendgewicht verkauft), der Reinertrag pro Stück sich zu 3 Thlr. 22 Sgr. 3,3 Pf. berechnet.

Mastung von Merinohammeln.

Von Schönberg-Bornitz*) stellte am 15. November 1863 zehn weidefette Merinohammel im Gewichte von 117 bis 130 Pfd., im Ganzen 1231 Pfd. schwer, zur Mast auf.

Die Thiere erhielten an Futter neben Heu nach Belieben:

	Kartoffeln. Sächs. Metzen	Rapsmehl. Pfund	Erbsenschrot. Sächs. Metzen
November 16. bis 24.	12	10,5	—
November 25. bis Dezbr. 6.	28	14,5	—
Dezember 7. bis 21.	56	—	4,5
Dezember 22. bis Januar 4.	56	—	7
Januar 5. bis 18.	56	—	8
Januar 19. bis Februar 2. .	56	—	8,5
	264	25	28

Das Gewicht der Thiere war am 2. Februar 1363 Pfd., die Zunahme betrug also 132 Pfd., durchschnittlich 13,2 Pfd. pro Stück.

Fütterungsversuch mit Schweinen.

Von der Versuchsstation Möckern ist folgender Fütterungsversuch mit Schweinen ausgeführt worden**). — Es dienten hierzu zwei Abtheilungen Ferkel, bestehend aus je zwei Stücken; das Resultat der Fütterung enthält die folgende Uebersicht:

*) Amtsblatt für die sächs. landw. Vereine. 1864. S. 34.
**) Ibidem S. 42.

In Zollpfunden.

Abtheilung.	Periode.	Wochen.	Lebendgewicht		Zunahme		Konsumirtes Futter.					
			bei Beginn der Periode.	bei Beendung der Periode.	im Ganzen.	in 1 Woche.	Erbsen.	Milch.	Wicken.	Gerste.	Roggen-kleie.	
I.	Mai 25. bis Aug. 16.	12	25	137	112	9,3	167	335	167	—	—	
	Aug. 17. bis Sept. 6.	3	137	144	7	2,3	50	97	50	—	—	
	im Ganzen	15	—	—	119	7,9	217	432	217	—	—	1:1,95
II.	Mai 25. bis Aug. 16.	12	25	88,5	63,5	5,3	104	—	104	52	52	
	Aug. 17. bis Novbr. 9.	12	88,5	249	160,5	13,4	196	—	196	98	98	
	im Ganzen	24	—	—	224	9,3	300	—	300	150	150	1:2,65
III.	Mai 25. bis Aug. 16.	12	27	131,5	104,5	8,7	60	—	60	120	120	
	Aug. 17. bis Novbr. 9.	12	131,5	287	155,5	13,0	105	—	105	210	210	
	im Ganzen	24	—	—	260	10,8	165	—	165	330	330	1:3,56
IV.	Mai 25. bis Aug. 16.	12	32	120	88	7,3	—	—	—	340	—	
	Aug. 17. bis Novbr. 9.	12	120	285	165	13,7	—	—	—	628	—	
	im Ganzen	24	—	—	253	10,5	—	—	—	968	—	1:6,25

Bemerkt wird, dass die Thiere beim Aufstellen nur in den beiden ersten Abtheilungen an Gewicht gleich waren, was möglicherweise auf eine höhere Entwickelungsfähigkeit der schwereren Thiere schliessen lässt.

Zur Produktion von 100 Pfd. Zuwachs waren erforderlich:

Abtheilung.	Milch. Pfd.	Erbsen. Pfd.	Wicken. Pfd.	Gerste. Pfd.	Roggen-kleie. Pfd.
In der ersten Periode von 12 Wochen.					
I.	300	150	150	—	—
II.	—	164	164	82	82
III.	—	57	57	115	115
IV.	—	—	—	386	—
In der zweiten gleichen Periode.					
II.	—	122	122	61	61
III.	—	67	67	134	134
IV.	—	—	—	380	—
In 24 Wochen.					
II.	—	134	134	67	67
III.	—	64	64	127	127
IV.	—	—	—	382	—

Es ist anzunehmen, dass die stickstoffreiche Fütterung bei Abtheilung I. über die Zeit der ersten Wochen unstatthaft ist; es wurden die Thiere hierdurch im Wachsthum gehindert und zu zeitig fett; die Zunahme war in den ersten 12 Wochen die stärkste. Das günstigste Ergebniss findet sich bei der Abtheilung III., Nährstoffverhältniss 1 : 3,56, während Abtheilung II. 1 : 2,65 und IV. 1 : 6,25 sich gleich stehen; es ist wahrscheinlich, dass das Verhältniss von Fleisch und Fett bei den Thieren in diesen beiden Abtheilungen verschieden war.

In dem Originale findet sich noch eine Preisberechnung, aus welcher sich die Rentabilität der Schweinemast ergiebt.

Mais als Pferdefutter.

Magne*) macht auf den Werth des Maises als Pferdefutter aufmerksam. Er berichtet, dass die Pferde der französisch-mexikanischen Armee während der Zeit vom Oktober 1862 bis Juni 1863 mit 4 Kilogr. Mais, 5 Kilogr. Heu und 1 Kilogr. Kleie per Kopf und Tag ernährt wurden und bei diesem Futter die grossen Strapazen des Feldzuges sehr gut überstanden. In 4 Kilogr. Mais konsumirt das Pferd ebenso viel Fettsubstanz wie in 7 Kilogr. Hafer. Eine Ration aus

*) Journal d'agriculture pratique. 1864. Bd. 1, S. 489.

3 Kilogr. Mais und 5 Kilogr. Luzerne enthält dieselbe Menge von stickstoffhaltigen und fetten Stoffen, wie eine Mischung von 5 Kilogr. Hafer und 5 Kilogr. Heu, nämlich ungefähr 145 Grm. Stickstoff und 472 Grm. Fett.

Schon früher hat Grouven*) als Ersatzmittel für den Hafer im Pferdefutter eine Mischung von 4 Theilen Maisschrot mit 1 Theile Pferdebohnen empfohlen.

Einfluss des Glaubersalzes auf den Stoffwechsel.

J. Seegen**) hat Untersuchungen über den Einfluss des Glaubersalzes auf einige Faktoren des Stoffwechsels bei Hunden angestellt. Die Ergebnisse derselben sind in Kürze folgende:

1. In mässiger Menge gegeben, beeinflusst das Glaubersalz nicht die Resorption der eingenommenen Nahrung. Die Fäkalmassen enthalten bei gleicher Nahrungszufuhr sowohl vor als während des Glaubersalzgebrauches in gleichen Zeitabschnitten die gleiche Stickstoffmenge und nahezu dieselbe Fettquantität.

2. Der Wassergehalt der Fäces wird durch die Glaubersalzeinnahme gesteigert, und die Steigerung wächst mit der Quantität des eingenommenen Salzes.

3. Die Diurese wird nicht vermehrt. Die Harnausscheidung ist entweder jener der Normalperiode gleich oder selbst etwas geringer; der Harn war meist schwach sauer, zuweilen neutral, nur an einzelnen Tagen alkalisch.

4. Die Stickstoffausscheidung durch den Harn ist bedeutend vermindert. Diese Verminderung ist konstant und nur grösser oder geringer, je nachdem das Thier mehr oder weniger fettreich ist. Die Verminderung ist am bedeutendsten in den ersten Wochen der Glaubersalzeinnahme, in einzelnen Fällen betrug sie über 25 Proz. der Gesammtausscheidung. Das Glaubersalz beschränkt mithin den Proteïnumsatz.

5. Die Stickstoffersparniss findet nicht ihren vollen Ausdruck in der Gewichtszunahme, diese beträgt stets weniger, als dem der Stickstoffersparniss gleichwerthigen Fleischansatze entspricht. Diese Differenz ist so zu deuten, dass für das angesetzte Stickstoffgewebe andere stickstofffreie Substanz in grösserer Menge verausgabt wird. Da die Stickstoffersparniss

*) Vorträge über Agrikultur-Chemie. 2. Auflage. S. 624.

**) Aus den Sitzungsberichten der Wiener Akademie der Wissenschaften durch Erdmann's Journal. Bd. 91, S. 124.

bei fettreichen Thieren eine grössere ist, da sie allmählig geringer wird in dem Masse als das Thier abmagert, und nach gesteigerter Fettzufuhr wieder bedeutend hervortritt, so ist anzunehmen, dass während der Glaubersalzzufuhr die stickstofffreien Körperelemente und insbesondere das Fett reichlicher umgesetzt werden.

6. In einzelnen Fällen wird durch die Glaubersalzzufuhr die Ausscheidung von Kynurensäure veranlasst.

Der Verfasser hat vor einigen Jahren Versuche über die Wirkung des Karlsbader Mineralwassers (dessen Hauptbestandtheil Glaubersalz ist) an Menschen angestellt, deren wichtigstes Ergebniss war, dass durch das Karlsbader Wasser die Harnstoffausscheidung, also der Stickstoffumsatz, vermindert wird. Die in Karlsbad gewonnenen therapeutischen Erfahrungen über die rasche Reduktion anomaler Fettansammlungen stimmen mit den Resultaten der Untersuchung über die physiologische Wirkung des Glaubersalzes überein.

Wir erwähnen noch folgende Abhandlungen, deren Wiedergabe uns leider versagt ist.

Ueber den Nahrungswerth des Torfgrases von A. Vogel[1]).

Kohlrüben, Raps und Sommerrübsen als Grünfutter[2]).

Comparative value of different grasses by Archibald Sturrock[3]).

Ueber den Futter- und Düngerwerth der Oelkuchen von T. W. Becker[4]).

Neue Futterpflanzen für Sandboden von J. A. Schmitz[5]).

Neue Futterpflanzen, besonders Bromusarten von Belhamer[6]).

Ueber den Anbau und den Futterwerth der Serradella von Ch. Körte[7]).

Sewaged Italian ryegrass[8]).

Ueber stickstofffreie und stickstoffhaltige Nährstoffe und ihre Bedeutung in der Fütterung von Beckmann[9]).

Brühfutter durch Selbsterhitzung von Fr. Doczkal[10]).

Ueber den Nahrungswerth der Pressrückstände, verglichen mit dem der Schleuderrückstände aus Zuckerfabriken von Dr. R. Hoffmann[11]).

Gepresstes Heu[12]).

---

[1]) Deutsche illustr. Gew.-Zeitung. 1864. S. 377.

[2]) Agronomische Zeitung. 1864. S. 657.

[3]) The journ. of the Highland and agric. society of Scotland. Bd. 85, S. 251.

[4]) Landw. Wochenschrift des balt. Central-Vereins. 1864. S. 136.

[5]) Zeitschrift des landw. Vereins für Rheinpreussen. 1864. S. 246.

[6]) Agronomische Zeitung. 1864. S. 385.

[7]) Neue landw. Zeitung. 1864. S. 129.

[8]) Gardener's chronicle. 1864. S. 610.

[9]) Mecklenburg. landw. Annalen. 1864. S. 325.

[10]) Allgemeine land- und forstw. Zeitung. 1864. S. 971.

[11]) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. 1864. S. 677.

[12]) Zeitschr. für d. landw. Verein d. Grossherzogth. Hessen. 1864. S. 303.

Aufbewahrung des Grünfutters in Gruben[1]).

Ein Wort über Säuerling von K. v. Schmidt[2]).

Ueber die Behandlung und Aufzucht der Kälber in England von W. Youatt[3]).

Ueber Aufzucht der Starken[4]).

Die Kälberaufzucht in der akademischen Gutswirthschaft zu Poppelsdorf von Dr. A. Krämer[5]).

Ueber Rindviehhaltung von F. Goebell[6]).

Cattle management. Preparation of food by Pringle[7]).

The management of stock by Wenthworth[8]).

The rearing and fattening of stock[9]).

Ueber Salzfütterung von E. Wolff[10]).

Use of green-podded beans as food for stock by J. Mechi[11]).

Corn and cake versus roots and hay[12]).

Fütterungsversuche mit entöltem Rapsmehl von Reutner[13]) und von Prof. G. Karsten[14]).

Observations on the effects, wich are produced by feeding cattle and sheep exclusively on turnips by A. J. Murray[15]).

On hy relative value of food by Dr. A. Völker[16]).

De l'influence, qu'exerce l'abondance des boissons sur l'engraissement par Dancel[17]).

The chemistry of food by Dr. A. Völker[18]).

Die praktische Anwendung neuerer Wissenschaft in der Thierzüchtung und Thierhaltung von Dr. Weidenhammer[19]).

Ueber Viehmast und Mastgewinn von Feigen[20]).

---

[1]) Georgine. 1864. S. 224.

[2]) Schlesische landw. Zeitung. 1864. S. 135.

[3]) Neue landw. Zeitung. 1864. S. 301.

[4]) Praktisches Wochenblatt. 1864. S. 423.

[5]) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 249.

[6]) Ibidem S. 399.

[7]) Farmers herald. 1864. S. 76.

[8]) Gardener's chronicle. 1864. S. 1042.

[9]) Mark lane express. 1864. S. 1721.

[10]) Würtemb. landw. Wochenblatt. 1864. Nr. 30.

[11]) Journal of the royal agricult. society. 1864. II. S. 508.

[12]) Mark lane express. 1864. S. 1712.

[13]) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenbl. Nr. 35.

[14]) Landw. Wochenblatt für Schleswig. 1864. S. 369.

[15]) Gardener's chronicle. 1864. S. 1210.

[16]) Ibidem S. 926.

[17]) Comptes rendus. Bd. 58, S. 1149.

[18]) Gardener's chronicle. 1864. S. 252.

[19]) Neue landw. Zeitung. 1864. S. 225.

[20]) Monatsschrift des landwirthschaftl. Provinzial-Vereins für Brandenburg. 1864. S. 213.

Ueber die Fütterung der Pferde mit Roggen von v. Holläufer [1]).
Ein Beitrag zu Dr. Grouven's Fütterungsnormen von A. v. G. [2]).
Ergebniss einer Mastung mit Merinohammeln von A. v. Essen [3]).
Einige Mittheilungen über die Erträge meiner Melkviehhaltung von Dr. A. Krämer [4]).
Bemerkungen über die Milchergiebigkeit der Kühe und die Mittel, dieselbe zu steigern von Dr. Hlubeck [5]).
Ueber Schweinehaltung von Dr. Wippern [6]).

Rückblick.

In dem vorstehenden Abschnitte unseres Berichts über die Ernährung der Hausthiere haben wir die Analysen einiger neuerer Futterstoffe, sowie einige Bemerkungen über die Aufbewahrung und Zubereitung des Futters vorangestellt. Zuerst berichteten wir über die Zusammensetzung einiger Futtersubstanzen, welche als Abfälle bei der Oelfabrikation gewonnen werden. Es sind dies die Pressrückstände von der Bereitung des Palm- und Sesamoels und das extrahirte Pulver, welches bei der neueren Methode der Oelgewinnung mittelst Schwefelkohlenstoff erhalten wird. Alle drei Stoffe sind als werthvolle Futtermittel anzusehen, das mit Schwefelkohlenstoff extrahirte Oelsamenpulver ist zwar ärmer an Fett, dafür aber reicher an Proteïnstoffen, als die bei dem Pressverfahren gewonnenen Oelkuchen; die Pressrückstände von dem Samen der Oelpalme und dem Sesamsamen zeichnen sich durch reichen Fettgehalt aus; vor dem Rapskuchen sollen sie noch den Vorzug haben, dass sie wohlschmeckender als diese sind. — Ein Salzwiesenheu untersuchte G. Lehmann, nach der Analyse ist dasselbe als ein vorzügliches Futtermittel zu bezeichnen. — Weitere Analysen, die wir mittheilten, betreffen verschiedene Schlempearten (R. Hoffmann), die Viehmelone (Völker) und das Jossmann'sche Kraftfutter (Peters). Die in England neuerdings angebaute Viehmelone liefert ein sehr wässriges Futter, so dass dieselbe kaum eine allgemeine Verbreitung finden wird. Ebensowenig ist von dem Jossmann'schen Futtermittel eine allgemeinere Verwendung zu erwarten, da der Preis desselben im Verhältniss zu der Zusammensetzung sehr hoch ist.

Für die Aufbewahrung der Rübenblätter und ähnlicher Futterstoffe empfehlen Graf Pinto und Elsner von Gronow das Einsäuern in Gruben oder überirdischen Haufen, die mit Erde bedeckt werden. Von anderer Seite wird auf den Nahrungswerth des Kartoffelkrauts hingewiesen und empfohlen, dasselbe zu Braunheu zu verarbeiten. Leider ist in Folge der Kartoffelkrankheit in den letzten Jahren nur selten noch

---

[1]) Zeitschrift des landw. Central-Vereins der Prov. Sachsen. 1864. S. 108.
[2]) Mecklenburg. landw. Annalen. 1864. S. 75.
[3]) Landw. Mittheilungen aus Westpreussen. 1864. S. 245.
[4]) Zeitschrift des landw. Vereins für Rheinpreussen. 1864. S. 326.
[5]) Steiermärkisches Wochenblatt. 1864. S. 121.
[6]) Landw. Anzeiger für Kurhessen. 1864. S. 125.

grünes Kraut auf den Kartoffelfeldern in der Zeit zu finden gewesen, wo die Hinwegnahme desselben keinen nachtheiligen Einfluss auf die Knollenernte mehr ausübt. — Von der Darstellung von Heuzwieback und gepresstem Heu ist besonders für militärische Zwecke und für den Transport ein Nutzen zu erwarten, indem dadurch das Volumen des Heus sehr beträchtlich vermindert wird. — Aus Hellriegels Versuchen über den Einfluss des Brühens beim Häcksel geht hervor, dass der hauptsächlichste Nutzen dieser Zubereitung in der dadurch ermöglichten Aufnahme einer grösseren Futtermasse seitens des Thieres zu suchen ist. — Endlich haben wir noch ein Verfahren zur Entbitterung der Lupinensamen von Schönhut zu erwähnen, welches in successiver Behandlung derselben mit kochsalz- und schwefelsäurehaltigem Wasser besteht.

Eine eminente Arbeit, durch welche die Lehre von der Ernährung der Thiere um einen bedeutenden Schritt gefördert wurde, ist von der Versuchsstation Salzmünde ausgeführt worden. In der Methodik der Untersuchungen unterscheidet sich diese Arbeit sehr wesentlich von den bisher üblichen Fütterungsversuchen. Grouven's Untersuchungen betreffen den Nährwerth der verschiedenen stickstofffreien Nährstoffe. Derselbe wurde bemessen an dem Einflusse dieser Substanzen auf den Stoffwechsel des Rindes und ermittelt durch elementare Differenzrechnung zwischen der Einnahme im Futter und der Ausgabe in den sensiblen und insensiblen Ausscheidungen. Für den Fleischumsatz wurde der Stickstoffgehalt des Harns als Mass angenommen, da vorangegangene Untersuchungen gezeigt hatten, dass aller Stickstoff der umgesetzten Körperbestandtheile mit unwesentlichem Verluste in den Harn übergeht. Zur Berechnung des Fettumsatzes diente, da anfänglich ein Respirationsapparat nicht zu Gebote stand, die produzirte Wärmemenge, welche als eine für jedes Thier innerhalb gewisser Grenzen konstante Grösse angenommen wurde. Die Nährstoffe, deren Nähreffekt ermittelt werden sollte, wurden den Thieren in Vermischung mit Roggenstrohhäcksel als substanzgebendes Vehikel dargereicht. Es war nun natürlich zunächst der Nähreffekt des Strohs an sich festzustellen. Anfänglich beabsichtigte Grouven diesen Effekt durch Vergleichung der Stoffwechselsvorgänge im Hungerzustande und bei purer Strohfütterung zu ermitteln, es zeigte sich aber, dass der Nähreffect des Strohs sehr wesentlich von der individuellen Verdauungskraft der Thiere, wie auch von der Art und Menge des Beifutters beeinflusst wird, auch wirkte der eingeathmete Sauerstoff im Hungerzustande weit energischer auf das Proteïn ein, als bei Strohfütterung. Es wurde deshalb von dem Ergebnisse der Hungerversuche ganz abgesehen und bei jedem einzelnen Versuche der Nährwerth des Strohs für sich ermittelt.

Der Schwerpunkt der Grouven'schen Arbeit liegt, ausser in der dadurch ausgebildeten rationellen Versuchsmethode, in der daraus abgeleiteten Theorie der Fettbildung. Nach Grouven geht kein Nährstoff unverändert in das Blut über, alle stickstofffreien Nährstoffe werden im Verdauungsapparate durch eine wasserstoffige Gährung in Fettsäuren und Glyceride umgewandelt und als solche assimilirt. Es findet hierbei eine Spaltung der Nährstoffe in zwei Theile statt, welche durch ihren Sauerstoffgehalt sich unterscheiden. Den sauer-

stoffärmeren Theil bilden die Fette, der sauerstoffreichere wird dagegen in der Form von Kohlensäure, Wasser, Kohlenwasserstoff und Wasserstoff aus dem Körper ausgeschieden. Die aus den Kohlenhydraten gebildeten Fette sind sehr verschieden, auch liefert nicht ein Stoff stets dieselben Produkte, sondern je nach der Menge, in welcher er von den Thieren verzehrt wird, verschiedene. Der Nährwerth eines Nährstoffs hängt nicht von der Löslichkeit desselben in den Verdauungssäften ab, sondern von den Produkten, welche derselbe bei der Verdauung liefert, denn nicht Alles, was gelöst wird, gelangt ins Blut, aber Alles, was ins Blut gelangt, ist nährfähig. Grouven's Untersuchungen ergaben ferner, dass auch die bisher als mehr oder minder unverdaulich und als nutzlos für die Zwecke der Ernährung betrachteten Körper: Gummi, Wachs, Harz, Pektin und Holzfaser nährfähig sind, ja die Holzfaser betrachtet Grouven sogar als den wichtigsten Bestandtheil des Strohs. Bezüglich des absoluten Nährwerths der verschiedenen Nährstoffe, d. h. hier der durch dieselben erzeugten Wärmemengen ergab sich, dass das Wachs den grössten Effekt zeigte und hierin die Stärke um das 2½fache übertraf; noch geringwerthiger, als die Stärke erwies sich das Gummi, höher dagegen der Nährwerth von Pektin, Traubenzucker, Rohrzucker, Holzfaser und Dextrin; dem Wachs am nächsten stand der Alkohol. Der Effekt der Beifuttergaben erwies sich mit steigendem Verzehr etwas sinkend. Sehr wichtig ist auch die Ermittelung Grouven's, dass durch reichliche Gaben stickstofffreier Nährstoffe der Proteïnumsatz deprimirt wird. Das Wachs und der Alkohol machten jedoch hierbei Ausnahmen. Grouven zeigte ferner, dass die Individualität der Thiere den Effekt des Futters wesentlich beeinflusst, am konstantesten war bei allen drei Thieren die Holzfaserverdauung. Der verdauliche Theil der Holzfaser besteht aus Cellulose und Cutin, das Lignin ist dagegen unverdaulich. — Die von den Thieren ausgegebenen Mengen von Kohlensäure und Wasser fand Grouven sehr konstant, dagegen war eine Proportionalität zwischen dem Sauerstoffkonsum und der Kohlensäureausscheidung nicht bemerkbar. Die Pulsschläge und Athemzüge zeigten sich weit mehr von der Individualität der Thiere und der Stalltemperatur, als von der Ernährung abhängig. — Das Kochsalz äussert nach Grouven eher einen deprimirenden als beschleunigenden Einfluss auf den Stoffwechsel, die Harnsekretion wird durch das Salz zwar vermehrt, doch besteht das Plus fast nur aus Wasser; auch die Wasserperspiration durch Haut und Lunge scheint durch das Kochsalz beschleunigt zu werden, dagegen übte dasselbe auf den Salzgehalt des Kothes, die Menge und den Wassergehalt desselben, wie auf den Salzgehalt des Blutes keinen Einfluss aus. — Endlich haben wir noch die Untersuchungen von Grouven über die Perspiration von freiem Stickstoff und Ammoniak mitgetheilt, aus denen hervorgeht, dass eine Perspiration von freiem Stickstoff nicht stattfindet, wohl aber eine sehr unbeträchtliche Menge von Ammoniak durch Haut, Lunge und After ausgeschieden wird.

Aus Henneberg und Stohmann's Fütterungsversuchen entnehmen wir, dass von den Proteïnbestandtheilen der verschiedenen Rauhfutterstoffe durchschnittlich etwa die Hälfte verdaut wird, hinsichtlich der Verdaulich-

keit der Holzfaser und der stickstofffreien Extraktstoffe zeigten sich bedeutende Unterschiede. Die Versuchsansteller nehmen an, dass sich der unverdauliche Theil der Extraktstoffe mit dem verdaulichen Theile der Rohfaser kompensire und als Lignin anzusehen sei, und dass der verdauliche Theil zu den in Wasser löslichen Bestandtheilen der Futterstoffe in nächster Beziehung stehe. Zusätze von Stärke, Zucker, Rüboel oder Legumin zu den Futterrationen deprimirten die Ausnutzung des Rauhfutters, jedoch je nach der Masse und der Art des Zusatzes in verschiedener Weise. — Eine Perspiration von Stickstoff wurde auch bei diesen Versuchen nicht beobachtet. — Der Fleischumsatz stieg mit der Menge der verdauten stickstoffhaltigen Nährstoffe, auch Henneberg und Stohmann fanden jedoch, dass unter Umständen auch die stickstofffreien Nährstoffe den Proteïnumsatz vermindern können. Endlich machte sich auch bei diesen Versuchen der Einfluss der Individualität der Versuchsthiere geltend.

Die Versuche von Pabst und Graf Riedesel sind zum Zwecke der Prüfung der Grouven'schen Futternormen angestellt worden, doch differirte die chemische Komposition der Futterrationen in manchen Fällen beträchtlich von der in den Normen vorgeschriebenen. Im Allgemeinen waren die Resultate der Mastfütterungen recht befriedigend. — Der Versuch von Kiehl betraf die sogenannte Fütterung ad libitum. Das Resultat war ein ganz unbefriedigendes. Sieht man auch von der Erkrankung des einen Thieres als nicht durch die Fütterung verursacht ab, so zeigt doch die Gewichtsverminderung des anderen und namentlich auch der beobachtete unregelmässige Verzehr der einzelnen Futterstoffe, dass von dieser Fütterungsmethode schwerlich ein günstiger Erfolg zu erwarten ist. — Aus Rimpau's Beobachtungen lassen sich Rückschlüsse in Betreff des Einflusses der chemischen Zusammensetzung der Futterrationen auf den Milchertrag ziehen. Wir sehen, dass die stickstoff- und fettreicheren Rationen die höchsten Milcherträge lieferten, allerdings sind diese, vorwiegend aus Grünfutterstoffen bestehenden Futterrationen zugleich als die leichstverdaulichen anzusehen. — Stöckhardt's Versuche ergaben, dass Raps-, Lein- und Sesamkuchen nahezu gleichen Futterwerth besitzen. — Nach Lavallée ist dem Heu von Bromus Schraderi mindestens ein dem Luzerneheu gleicher Nährwerth beizulegen.

Bei den von der Versuchsstation Weende angestellten Versuchen zur Ermittelung des Beharrungsfutters volljähriger Merinoschafe wurde beobachtet, dass die schweren Thiere pro 1000 Pfd. Lebendgewicht etwas weniger Futter bedurften, als die leichteren. Der Wollwachsthum zeigte sich von der Ernährung der Thiere ziemlich unabhängig, eine Beeinträchtigung desselben trat erst ein, wenn die Thiere beträchtlich abmagerten. In der ersten Zeit nach der Schur war das Wollwachsthum am lebhaftesten, später trat eine Verlangsamung desselben ein. Schliesslich hält Henneberg es für wirthschaftlich irrationell, Merinoschafe der blossen Wollproduktion halber zu halten. — Hofmeister beobachtete bei seinen Versuchen, dass die Pflanzenfaser von den Schafen verdaut wird, die verdaute Menge richtete sich nach der Zusammensetzung der Ration, je reicher der Gehalt derselben an Proteïn und stickstofffreien Nährstoffen war, ein um

so geringerer Theil der Pflanzenfaser wurde verdaut. Eine Zugabe von Oel zu dem Futter beeinträchtigte die Holzfaserverdauung, beförderte dagegen die Verdauung der Proteïnstoffe und stickstofffreien Stoffe. Das Fett an sich wurde leicht verdaut, weniger vollständig war die Verdauung der übrigen Nährstoffe des Futters. Der verdauliche Theil der Pflanzenfaser hatte die Zusammensetzung der Cellulose, den unverdaulichen Theil hält Hofmeister für Lignin. — Die Wasserperspiration der Versuchsthiere zeigte sich nicht von der Stalltemperatur, wohl aber von dem Verzehr an Tränkwasser abhängig; es wurde beobachtet, dass fast genau die Hälfte des aufgenommenen Tränkwassers perspirirt wurde. Die Ausgabe von Kohlensäure erwies sich um so grösser, je reichlicher die Thiere ernährt und einer je höheren Temperatur sie ausgesetzt waren. Von bedeutendem Einflusse auf die Perspiration erwies sich auch bei diesen Versuchen, ähnlich wie bei denen von Grouven und Henneberg, die Individualität der Thiere. — Der Harnstoffgehalt des Harns zeigte sich abhängig von dem Proteïngehalte des Futters, je höher dieser war, um so beträchtlicher war auch der Harnstoffabscheidung. Harnsäure trat nur in einigen Versuchsperioden in dem Harn in sehr geringer Menge auf. Die Hippursäure betrachtet Hofmeister nicht als ein Produkt des Stoffwechsels, sondern als ein aus dem verzehrten Wiesenheu in den Verdauungswegen sich bildendes Produkt.

Aus der landwirthschaftlichen Praxis liegen noch Berichte über Resultate von Mastversuchen bei Schafen vor von Pabst, Zimmermann und Schönberg-Bornitz. Die Rationen von Pabst waren zu stickstoffreich und deshalb zu kostspielig, wenngleich ein guter Zuwachs dadurch erzielt wurde. Zimmermann's Versuche zeigen sehr prägnant den Einfluss der Racen auf den Erfolg der Fütterung.

Ueber die Fütterung der Schweine liegt nur ein, von der Versuchsstation Möckern ausgeführter Versuch vor. Es ergab sich hierbei, dass eine sehr stickstoffreiche Ernährung über die Zeit der ersten Lebenswochen hinaus unvortheilhaft ist. Am günstigsten erwies sich eine Futterration, deren Nährstoffverhältniss = 1 : 3,56 betrug.

Magne wies auf den Werth des Maises als Pferdefutter hin, auch in Deutschland ist der Mais zu diesem Zwecke mehrfach empfohlen worden, doch wie es scheint kaum allgemeiner in Aufnahme gekommen.

Aus Seegens Untersuchungen über den Einfluss des Glaubersalzes auf den Stoffwechsel des Hundes geht hervor, dass hierdurch der Proteïnumsatz vermindert, der Umsatz des Fettes dagegen erhöht wird.

Literatur.

Physiologisch-chemische Fütterungsversuche über den Nährwerth einiger allverbreiteten, stickstofflosen Nahrungsbestandtheile und chemische Untersuchungen über die Respiration verschiedener Thiere. Zweiter Bericht der Versuchsstation Salzmünde, herausgegeben von Dr. H. Grouven. Berlin, 1864.

Jahrbuch der deutschen Viehzucht von W. Janke, A. Körte und K. v. Schmidt. 1. Jahrgang. Breslau, 1864.

Physiologisch-chemische Untersuchungen über den Einfluss des Glaubersalzes auf einige Faktoren des Stoffwechsels von Dr. J. Seegen. Wien, 1864.

Wie soll man füttern? von K. Weber. Freiberg, 1864.

Das Leben der Hausthiere und ihre Stellung zur Familie, Staat und Landwirthschaft von Hermann Pösche. Glogau, 1864.

Die zweckmässigste Ernährung des Rindviehs von Dr. J. Kühn. 2. Auflage. Dresden, 1864.

Die chemische Zusammensetzung der gebräuchlichsten Nahrungs- und Futterstoffe bildlich dargestellt von Dr. A. Müller. 2. Auflage. Dresden, 1864.

Die Futterstoffe bei der Winterfütterung des Rindviehs und ihre Zubereitung und Zusammensetzung von W. Schlitte. Nordhausen, 1864.

De l'alimentation du bétail par Isidor Pierre. Paris, 1864.

Guide pratique pour le bon aménagement des habitations des animaux par Eug. Gayot. Paris.

The complete grazier and farmers' and cattle breeders' assistant: A compendium of husbandry by William Youatt, Esq. Eleventh edition. London.

Die land- und hauswirthschaftliche Viehzucht und Viehnutzung. Ein praktisches Handbuch für alle Viehzüchter, von Dr. W. Löbe, K. Fischer und M. Böttger. Berlin.



Dritte Abtheilung.

Chemische Technologie

der landwirthschaftlich-technischen Nebengewerbe.

Gährungs-Chemie.

A. Béchamp's Ansichten von der Alkoholgährung*). — Béchamp unterscheidet zwei Klassen von Fermenten, nämlich unlösliche organisirte und lösliche unorganisirte. Nur die letzteren sind konstant spezifische Fermente, die anderen nur unter gewissen Umständen. Die Weingährung, wie überhaupt die Gährungen durch organisirte Fermente, betrachtet der Verfasser nicht als eigentliche Gährungen, sondern als Ernährungsprozesse, bei denen Verdauung, Assimilation, Respiration und Desassimilation stattfindet. Bei der Alkoholgährung verwandelt die Hefe zunächst mittelst eines ihrer Bestandtheile, welchen der Verfasser „Zymose" nennt, den Rohrzucker in Traubenzucker; dies stellt die Verdauung vor; der Traubenzucker wird dann zur Unterhaltung des Wachsthums absorbirt, die Hefe vervielfältigt sich und desassimilirt, indem sie die verbrauchten Theile ihres Gewebes in der Form der zahlreichen Verbindungen von sich giebt, welche als die Produkte der Gährung auftreten. Die Bildung dieser Stoffe vergleicht Béchamp mit der Bildung von Zucker in der Leber, von Harnstoff und anderen Exkretionsstoffen im thierischen Organismus. Es gelang ihm nachzuweisen, dass sich auch aus zuckerfreier Hefe Alkohol bilden kann. Ebenso erzeugten die der Essigmutter ähnlichen Membranen, welche bei der Gährung des Saftes der Früchte von Gingko biloba erhalten wurden, aus Rohrzucker Alkohol. — Eine allgemein gültige Gleichung für die Alkoholgährung lässt sich nach dem Verfasser nicht aufstellen, da sie aus einer Reihe gleichzeitiger oder auf ein-

Béchamp's Theorie der Alkoholgährung.

*) Compt. rendus. Bd. 58, S. 112, 216, 601; Bd. 59, S. 626.

ander folgender Umbildungen und Zersetzungen besteht, von denen jeder einzelnen eine besondere einfache Gleichung zukommt.

Es existiren zur Zeit drei Ansichten über die Gährung: 1) die Liebig'sche, welche annimmt, dass das Ferment ein in Gährung befindlicher Stoff ist, der dieselbe auf andere Körper überträgt; 2) die Ansicht von Cagniard de Latour, welche nur die durch organisirte Fermente bewirkten für eigentliche Gährungen hält; nach dieser Ansicht wächst und vervielfältigt sich das Ferment in dem gährungsfähigen Medium und in entsprechendem Masse verwandelt sich der Zucker in verschiedene Produkte; 3) die Dumas'sche Ansicht, welche die Gährung als einen Lebensprozess des organisirten Ferments betrachtet. Der letzteren Theorie huldigt Béchamp. — Die Beobachtung, dass in Wasser vertheilte Hefe auch ohne Zusatz von Zucker Alkohol und Kohlensäure bildet, ist übrigens schon vor längerer Zeit von Pasteur*) gemacht worden.

Bildung von Glycerin und Bernsteinsäure bei der Gährung.

Nach Pasteur's**) Untersuchungen treten bei der Alkoholgährung stets Glycerin und Bernsteinsäure neben Alkohol und Kohlensäure als Produkte der durch die Bierhefe erzeugten Gährung auf. Auf 100 Theile Zucker bilden sich 2,5 bis 3,6 Glycerin und 0,5 bis 0,7 Bernsteinsäure. Diese Stoffe werden durch das Alkoholferment erzeugt, ob sie aber als Exkretionsstoffe desselben anzusehen sind, oder ob die Bierhefe bei ihrer Entwickelung einen dem Pepsin ähnlich wirkenden Stoff erzeugt, welcher die Umwandlung des Zuckers bewirkt und während seiner Thätigkeit sogleich zu Grunde geht, lässt Pasteur dahingestellt.

Ueber Hefebildung.

Ueber Hefebildung. — Bekanntlich behauptet Pasteur***), dass die Hefe in einer Zuckerlösung aus weinsaurem Ammoniak sich den Stickstoff zu ihrer Vermehrung aneigne. Millon†) hat diese Ansicht nicht bestätigt gefunden, er schreibt den Stickstoffverlust, welchen die gährende Flüssigkeit erleidet, nicht dem Uebergang des Stickstoffs in die Hefe zu, sondern einer Verflüchtigung von Ammoniak mit der entweichenden Kohlensäure. — Duclaux††) beobachtete dagegen keine Verflüchtigung von Ammoniak bei normaler Gährung, er ist geneigt, die von Millon beobachtete Ammoniakentwickelung einer Zerstörung der Hefe und des Ammoniaksalzes

*) Compt. rendus. Bd. 52, S. 1260.

**) Annales de chimie et de physique. Bd. 58, S. 323.

***) Compt. rendus. Bd. 47, S. 1011. Annales de chimie et de physique. Bd. 58, S. 376.

†) Compt. rendus. Bd. 57, S. 235.

††) Ibidem Bd. 58, S. 1114.

durch besondere Fermente anzunehmen. Da Millon hiergegen replizirt und die beiderseitigen Versuche nicht vorwurfsfrei erscheinen, so ist die vorliegende Frage noch als offen zu betrachten.

Lemaire's Ansichten über die Fermente u. Fermentwirkungen.

Lemaire's Ansichten über die Fermente und Fermentwirkungen. — Die Ansichten Lemaire's*) weichen von den früher von Pasteur aufgestellten wesentlich ab. Zunächst behauptet der Verfasser, dass die nach Pasteur's Untersuchungen von Kohlensäure lebenden Vibrionen durch Kohlensäure getödtet werden. Lemaire ist ferner nicht geneigt, für jede Art von Gährung ein besonderes Ferment anzunehmen, er behauptet, dass es ihm bei vielen Versuchen gelungen sei, durch Bakterien, Vibrionen, Spirillum und Monaden Zuckerwasser in Alkohol und diesen in Essigsäure umzuwandeln. Bei der Gährung von Mehl sah Lemaire in 14 Tagen Bakterien, Vibrionen, Spirillum, Amiben, Monaden, Paramacien und zuletzt Mikrophyten entstehen. Das Auftreten der verschiedenen Thier- und Pflanzenspezies zeigte sich von der chemischen Zusammensetzung der sich zersetzenden Flüssigkeiten abhängig, bei neutraler Beschaffenheit begannen die Mikrozoarien die Zersetzung, und wenn die Flüssigkeit sauer geworden war, so traten erst Mikrophyten auf, bei sauren Flüssigkeiten leiteten Mikrophyten die Zersetzung ein. Lemaire hat ferner gefunden, dass der atmosphärische Staub den Infusorien zur Nahrung dient.

Bekanntlich nimmt Pasteur an, dass jeder Art von Gährung ein spezifisches Ferment zu Grunde liegt, welches entweder pflanzlicher oder thierischer Natur ist. Er glaubt gefunden zu haben, dass die bei der Fäulniss auftretenden Vibrionen ohne freien Sauerstoff leben und bei der Berührung mit diesem absterben. Nach Lemaire ist dagegen das Auftreten der Mikrophyten oder Mikrozoarien nicht die Ursache, sondern die Folge des Verlaufs der Zersetzung, indem je nach der Reaktion der sich zersetzenden Flüssigkeit bald diese, bald jene auftreten.

Ueber die Bildung von Essigsäure bei der Alkoholgährung.

Ueber die normale Bildung der Essigsäure bei der Alkoholgährung hat sich unter den französischen Chemikern eine Kontroverse entsponnen. Béchamp**) fand die Behauptung Pasteur's, dass sich bei normalem Verlaufe der Gährung ausser Kohlensäure nur Bernsteinsäure bilde, die dabei etwa auftretende Essigsäure aber als ein zufälliges Oxydationsprodukt anzusehen oder der Thätigkeit besonderer Fer-

*) Compt. rendus. Bd. 57, S. 625.

**) Ibidem Bd. 56, S. 969.

mente (Mykodermen) zuzuschreiben sei, nicht bestätigt. Er beobachtete, dass bei der Gährung des Weins und reinen Zuckers, selbst wenn diese bei Abschluss der Luft stattfand, Essigsäure neben höheren Fettsäuren gebildet wurde. — Pasteur*) gab später das Vorkommen von Essigsäure in gegohrenen Flüssigkeiten zu, er nimmt aber an, dass dieselbe der Thätigkeit eines besonderen der Bierhefe beigemengten fadenförmigen Ferments zuzuschreiben sei. — Béchamp**) entgegnete hierauf, dass seine Hefe nur aus normalen Kügelchen bestanden habe und frei von fadenförmigen Fermenten gewesen sei. Später beobachtete er, dass das Ferment des Weins kein einheitliches ist, in filtrirtem Moste erzeugten sich bei Luftabschluss neben der eigentlichen Hefe immer viele kleinere sphärische Kügelchen und andere gestreckte, die statt der zahlreichen Körnchen der Hefekügelchen nur eine kleine Anzahl Kerne enthielten. Bei Zutritt der Luft erschien bald auf der Oberfläche das kleine weisse, fleur de vin genannte Ferment. Diese fadenförmigen Fermente erhöhten die Essigbildung nicht, eine Vermehrung derselben trat aber ein, wenn sich bei erneutem Luftzutritte noch andere Schimmelarten entwickelten. Der Wein ist hiernach das Produkt mehrerer Fermente und die Weingährung ist komplizirter, als die gewöhnliche Alkoholgährung, weil sie das Resultat der Thätigkeit mindestens zweier Fermente ist. — Maumené***) hält das Auftreten der Essigsäure als Produkt der Alkoholgährung gleichfalls für zweifelhaft, da er im Champagner diese Säure nicht aufzufinden vermochte. Dagegen behauptet de Luca†), dass von 67 Sorten toskanischen Weins, welche unter seiner Leitung untersucht wurden, keine einzige frei von Essigsäure befunden wurde. — Lemaire††) stimmt der Pasteur'schen Theorie der Essigbildung gleichfalls nicht bei, er glaubt vielmehr, dass unabhängig von der Fermentwirkung direkte Oxydation eintritt und dass auch das Mycoderma vini den Alkohol in Essig umwandelt. Im Traubenmoste geht die Bildung von Alkohol und

*) Compt. rendus. Bd. 56, S. 989 und 1109.
**) Ibidem Bd. 56, S. 1231.
***) Ibidem Bd. 57, S. 398.
†) Ibidem Bd. 57, S. 520.
††) Ibidem Bd. 57, S. 625.

Essigsäure in Gegenwart ein und desselben Mykoderms vor sich, erst später treten Mikrozoarien auf. Die Mykodermen entwickeln sich nicht, um die Säure zu erzeugen, sondern weil eine solche vorhanden ist. — Nach Blondeau*) entsteht die Essigsäure theils durch Oxydationsprozesse, theils bei gewissen Gährungsvorgängen. Er beobachtete, dass sich in Zuckerwasser, welches mit einem Eiweissstoffe, z. B. Käsestoff, versetzt worden ist, Mykodermen erzeugen und der Zucker in Essigsäure verwandelt. So lange die Flüssigkeit sauer ist, wachsen die Mykodermen üppig fort, wird sie aber durch eingetretene Fäulniss alkalisch, so entstehen Infusorien und die Mykodermen verschwinden. Derselbe Prozess, den der Verfasser speziell Essiggährung nennt, findet auch in den an Essigsäure reichen Kufen der Stärkefabriken statt, nur dass hier das Stärkemehl die Essigsäure liefert. — Die Ansicht Pasteurs's, dass Mycoderma aceti den Sauerstoff der Luft auf den Alkohol überträgt, hält Blondeau nur so weit für richtig, dass das Mykoderm nur physikalisch nicht physiologisch hierbei wirkt. Erst dann tritt nach dem Verfasser die Ueberführung des Alkohols in Essig ein, wenn die Mykodermen auf der Oberfläche der Flüssigkeit eine zusammenhängende Haut gebildet haben; diese kann in ihrer Wirkung auch durch andere Membranen, z. B. Pergamentpapier, dünne Holzlamellen etc. ersetzt werden. Diese Oxydationswirkung vergleicht Blondeau mit jener durch Platinschwamm und den Respirationsvorgängen der Thiere und Pflanzen.

Das Verhalten des Weins gegen Sauerstoff.

Ueber das Verhalten des Weins zum Sauerstoff. — Berthelot glaubte bekanntlich gefunden zu haben, dass das Bouquet des Weins durch die Einwirkung des Sauerstoffs zerstört werde. Diese Angabe hat Maumené**) neuerdings in Abrede gestellt, indem er die von Berthelot beobachtete Erscheinung, dass der Wein sein Bouquet verliert, wenn er über Quecksilber mit Sauerstoff zusammengebracht wird, aus der Einwirkung der Unreinigkeiten des Quecksilbers — Blei und Zinn — auf die Riechstoffe des Weins ableitet. Ohne Anwendung von Quecksilber zerstört nach Maumené der Sauerstoff das Bouquet nicht. Boussingault bemerkte hierzu,

*) Compt. rendus. Bd. 57, S. 953.

**) Journal d'agriculture pratique. 1864. Bd. 1, S. 160.

dass der Wein leicht oxydable Stoffe enthalte, welche den Sauerstoff begierig absorbiren. Daher enthalte kein in verschlossenen Gefässen aufbewahrter Wein Sauerstoff, sondern stets nur Kohlensäure und Stickstoff. C. Ladrey*) bestätigte die Maumené'schen Untersuchungen durch Versuche mit rothen und weissen Weinen der Côte d'or. Das Resultat derselben war, dass der Geschmack des Weins sich durch Behandlung mit Sauerstoff nicht wesentlich änderte, die Farbe des Weissweins wurde dagegen durch Einwirkung der Luft (nicht durch Sauerstoff) dunkler. Ueber Quecksilber mit Sauerstoff behandelt, verlor der Wein sein Bouquet.

Da die Anwesenheit leicht oxydabler Stoffe im Weine durch die Untersuchungen von Boussingault und Berthelot erwiesen ist, so dürfte die Absorption von Sauerstoff durch den Wein kaum einem Zweifel unterliegen. Ob dadurch aber eine Verbesserung oder Verschlechterung des Bouquets eintritt, das wird, wie jede Geschmackssache, schwer zu entscheiden sein.

Nach Bouchardat ist die Absorption von Sauerstoff durch den Weinmost von Vortheil für den regelmässigen Verlauf der Gährung. Man lässt in Frankreich neuerdings den frisch gepressten Most an manchen Orten (Lothringen) 24 Stunden lang umrühren, um ihn möglichst der Luft auszusetzen. Den auf diese Weise dargestellten Wein schätzt man weit höher, als den nach der alten Methode bereiteten. Auch für den fertigen Wein ist während des ersten Jahres ein beschränkter Zutritt von Luft, wie er beim Lagern des Weins in Fässern stattfindet, noch von Nutzen; der Wein enthält nämlich eine eigenthümliche stickstoffhaltige Substanz, welche seine Haltbarkeit beeinträchtigt, diese wird durch Einwirkung des Sauerstoffs unlöslich gemacht. Die Nachtheile der Nichtentfernung dieser Substanz zeigen sich besonders an geringeren Weissweinen, welche jung in Flaschen gefüllt werden. In den Flaschen halten sich diese Weine ganz gut, sie schlagen aber um, werden gelb und braun und nehmen einen unangenehmen Geschmack an, sobald man eine halb entleerte Flasche nur 24 Stunden stehen lässt. Später nach Verlauf des ersten oder wenigstens nach dem zweiten Winter muss der Sauerstoff möglichst von dem Weine abgehalten werden, jedoch ist dies we-

*) Compt. rendus. Bd. 58, S. 254.

niger aus Sorge für das Bouquet nöthig, als um die Bildung von Essigsäure zu verhindern. Bei dem Lagern des Weins in Flaschen entwickelt sich hauptsächlich das Bouquet durch Umbildung der Weinsäure unter dem Einflusse verschiedener Fermente, wobei gewisse Aetherarten gebildet werden. Wenn der Gehalt des Weins an Weinsteinsäure häufig niedriger ist, als der normalen Löslichkeit dieses Salzes in einem ähnlichen Gemische von Wasser und Weingeist entspricht, so liegt dies nicht allein daran, dass der Absatz, welcher sich aus dem Aldehydharze und den färbenden Stoffen bildet, den Weinstein einschliesst, sondern an der partiellen Zersetzung der Weinsäure. Sobald aber der Sauerstoff auf einen oder mehrere der durch die Zersetzung der Weinsäure entstandenen Körper einwirkt, ändert sich das Bouquet des Weins in einer nachtheiligen Weise, es ist deshalb in diesem späteren Stadium die Abhaltung des Sauerstoffs geboten.

Gehalt des Weines an Weinsäure und Kali.

Um die Veränderungen zu ermitteln, welche in Folge der Gährung der Traubensaft in seinem Gehalte an Weinsäure und Kali erleidet, haben Berthelot und de Fleurieu*) Versuche angestellt. Sie nahmen rothe Trauben von Girry (Oktober 1863) und fanden a im frischen, b im Safte, der 14 Tage in Kufen gegohren hatte, per Liter:

	Alkohol.	Säure in Summa (als Weinsäure berechnet).	Weinsäure (gebunden u. frei).	Kali.
a. . . .	—	10,0 Grm.	7,0 Grm.	2,8 Grm.
b. . . .	9,2 C. C.	5,8 „	4,5 „	1,4 „

Nimmt man an, dass der Mindergehalt an Säure im Weine der Ausscheidung von Weinstein in Folge des entstandenen Alkohols zuzuschreiben sei, so durfte doch der Säuregehalt nur um eine 1,25 Grm. Weinsäure äquivalente Menge abgenommen haben. Die Verminderung beträgt aber 4,2 Grm., also müssen während der Gährung auch andere Säuren als Weinsäure verschwunden sein. Andere Versuche gaben ähnliche Resultate. Trauben von Formichon Ende September 1863:

*) Compt. rendus. Bd. 58, S. 720.

	Alkohol.	Säure in Summa.	Weinsäure.	Kali.
Most, 20 Stunden in der Kufe	0,8 C.C.	10,1 Grm.	4,6 Grm.	1,6 Grm.
Most nach 2 Tagen	6,5 „	9,6 „	5,1 „	— „
Most nach 4 Tagen	8,7 „	9,1 „	5,1 „	1,7 „
Erster Abzug nach 6 Tagen	9,0 „	8,0 „	5,0 „	1,6 „
Dritter Abzug nach 6 Tagen	9,0 „	8,3 „	5,0 „	1,6 „
Wein am 1. Dezember	9,5 „	— „	2,4 „	0,9 „

Am Ende der ersten Periode enthielt 1 Liter dieses Weines 6,6 Grm. Weinstein (der von Girry 5,6 Grm.). Mit dem Alter des Weines nimmt der Weinsteingehalt allmählig ab, im 2. Monate der Aufbewahrung betrug er nur noch 3,1 Grm. Das ist das Maximum, welches die Verfasser in Weinen von 1 Jahre Alter und darüber fanden, derselbe Wein von 1857 enthielt nur 2,2 Grm. pro Liter. Später vermindert sich der Weinsteingehalt nur langsam und zwar unter Bedingungen, die mit dem Lösungsvermögen desselben in weingeistigem Wasser nichts mehr zu thun haben.

Ueber den Geschmack und Geruch des Weins.

Den eigenthümlichen Weingeschmack schreibt Berthelot hauptsächlich auf Rechnung jenes äusserst leicht oxydabelen aldehydähnlichen Körpers, der durch Schütteln mit Aether dem Weine entzogen werden kann. Seine neuen Versuche sind hauptsächlich mit Originalburgunderweinen und zwar 1858er Clos St. Jean und Thorin angestellt. Ausser Essigsäure vermochte Berthelot andere Säuren mit 4 Aeq. Sauerstoff (fette Säuren) nicht im Weine nachzuweisen. — Die mehrbasigen Säuren, wie Wein- und Bernsteinsäure, erzeugen nach seiner Ansicht mit sehr verdünntem Alkohol (10 Theile Alkohol und 90 Theile Wasser) hauptsächlich die entsprechenden Aethersäuren (Aethylweinsäure, Aethylbernsteinsäure etc.) und nur sehr wenig neutralen Aether. Der in den neutralen Aethern enthaltene Alkohol betrug in dem Weine von Formichon (Beaujolais) 1860 weniger als $\frac{1}{30000}$ vom Gewichte des Weines und $\frac{1}{3000}$ vom Gewichte des Alkohols. Im Weine von Pomard (1858) mit sehr entwickeltem Bouquet betrug der in den Aethern enthaltene Alkohol $\frac{1}{15000}$, im Médoc (1858) ebenso viel und im St. Emilion (1858) $\frac{1}{12000}$ vom Gewichte des Weines. Auf das Bouquet der Weine scheinen die Aether nur einen geringen Einfluss zu haben, sie erklären z. B. nicht, woher die bedeutenden und plötzlichen Veränderungen in dem Geschmack und

Geruch eines erhitzten oder der Luft ausgesetzten Weines rühren. Die Substanzen, welche dem Weine den Weingeschmack geben, lassen sich demselben durch Aether entziehen. Das aetherische Extrakt ändert sich sehr leicht unter denselben Einflüssen wie der Wein, bis 35—40° C. erwärmt schmeckt es wie gekochter Wein und an der Luft nimmt es den Geruch von verschüttetem Wein an. In Burgunder- und Bordeauxweinen bestand das Extrakt aus etwas Amylalkohol, einem in Wasser unlöslichen aetherischen Oele, einer geringen Menge einer Säure, die auch beim Neutralisiren des Weines mit Kali in den Auszug übergeht, und zwei Substanzen, von denen die eine durch ihre leichte Veränderlichkeit an der Luft und in der Wärme besonders wichtig für die Blume des Weines erscheint. Sie ist durchaus vom gewöhnlichen Aldehyd verschieden, scheint aber der Gruppe der sauerstoffreichen, von den vielatomigen Alkoholen abgeleiteten Aldehyde anzugehören. Der letzte Bestandtheil des Extraktes ist wenig flüchtig und erinnert in seinem Geruch noch entfernt an den des Weines, vielleicht ist er ein Umwandlungsprodukt der vorerwähnten Substanz.

Nach Dumas*) rührt dagegen das Bouquet der Weine von der Gegenwart von Aethern her, deren Säuren die mittleren oder höheren Glieder der Fettsäurereihe sind.

Béchamp's Ansichten über Weinbereitung.

A. Béchamp**) hat die von den Weinbauern in Frankreich gemachte Erfahrung, dass ein zu langer Aufenthalt des Weines in den Kufen dem Weine schädlich ist, zu erklären versucht. Man lässt in Frankreich den Wein nur so lange in den Kufen, bis die stürmischste Gährung vorüber ist und die Trebern, welche in Gestalt einer Haube obenaufschwimmen, sich zu setzen beginnen. Béchamp behauptet, dass wenn bei abnehmender Kohlensäureentwickelung die Luft in die Kufen eintritt, sich in dem Schaume und den Trebern eine grosse Anzahl Pilze entwickeln, die theils kugelig, aber verschieden von der Bierhefe, theils fadenförmig sind. Die Haube verändert hierdurch ihr Aussehen, sie wird fahl, und der Geschmack der Trebern verliert das Weinige. Der Wein enthält

*) Compt. rendus. Bd. 57, S. 482.

**) Ibidem Bd. 57, S. 674 und Bd. 58, S. 112.

sowohl solche Pilze als auch von den während ihrer Entstehung gebildeten Stoffen, welche dem Weine einen abscheulichen herben und erdigen Geschmack ertheilen. Bei abgeschlossener Luft kann dagegen der Wein ohne Schaden Monate lang mit den Trebern in Berührung bleiben. Bei der Gährung von Most entwickeln sich je nach den Umständen (ob der Most filtrirt wurde oder nicht etc.) ganz verschiedene Fermente, bald kugelige und länglichrunde, bald fadenförmige.

Für die Praxis, in welcher bei den jetzigen Einrichtungen die Gährung bei Luftabschluss nicht durchführbar erscheint, empfiehlt der Verfasser die Decke unterzutauchen, dadurch, dass man Wein darüber giesst, bevor die Gährung aufhört stürmisch zu sein, dann die Fässer bis zum Spunde aufzufüllen und den Wein gut umzuschwenken, so dass kein Schaumtheilchen der Luft ausgesetzt bleibt.

Ueber die Krankheiten des Weins.

Ueber die Krankheiten des Weines hat Pasteur*) an verschiedenen Juraweinen Untersuchungen ausgeführt, aus denen hervorgeht, dass diese Krankheiten durch mikroskopische Vegetationen hervorgerufen werden. Im Jura ist es nicht üblich, den in Fässern liegenden Wein aufzufüllen, der Wein bedeckt sich daher stets mit Weinblumen, die entweder aus Mycoderma vini oder aus Mycoderma aceti oder aus beiden bestehen. Tritt Mycoderma aceti allein auf und ist der Wein schon stark sauer geworden, so ist keine Besserung mehr möglich, der Wein muss zu Essig verarbeitet werden. Bei geringerem Gehalt an Essigsäure (2 Grm. per Liter), kann man die Säure mit Kali abstumpfen. Ist das Myc. aceti erst in der Bildung begriffen, so zapft man den Wein vorsichtig in andere Fässer. Das Auftreten von Myc. vini ist nach Pasteur keine Krankheit, im Gegentheil ist der Pilz zur Entwickelung des Bouquets nothwendig. Pasteur hält es sogar für zweckmässig, die Bildung von Myc. vini künstlich durch Ansäen zu bewirken. Das Umschlagen des Weines rührt ebenfalls von einem besonderen Pilze her, wie auch das Schleimigwerden. In dem nach der Gährung süssbleibenden Weine und in bittern Weinen fand Pasteur gleichfalls Pilze. Er gelangt schliesslich zu dem Resultate, dass der Wein durch die Thätigkeit von Zellenpflanzen (Fermenten) erzeugt und durch den Einfluss anderer Pflanzen derselben Ordnung weiter

*) Compt. rendus. Bd. 58, S. 142.

umgeändert werde. Uebrigens reife uud altere der Wein in Folge der Einwirkung des Sauerstoffs der Luft, welche langsam durch die Fasswandungen hindurch dringe.

Wir verweisen noch auf folgende Abhandlungen:

Ueber offene und geschlossene Weingährung von Fr. Mohr*). (Der Weinstock und der Wein.)

Die Champagnerfabrikation in Ungarn von J. Nentwich**).

Das Gallisiren des Weinmostes***).

Ueber Weinbereitung in Lothringen†).

Ueber gute Obstmostbereitung von Chr. Single††).

Essay upon the manufacture and preservation of cider and perry by Clement Cadle†††).

Die neuesten Entdeckungen Pasteur's auf dem Gebiete der physiologischen Chemie. Der Gährungs- und der Verwesungsprozess*†).

Die zur Spiritusfabrikation geeignetsten Kartoffelsorten von Krupski**†).

Erfahrungen über Savalle's Destillirapparat in einer Melassebrennerei von J. L.***†).

Die Spritfabrik von Wilhelm Stengel in Leipzig†*).

Neues Malzungsverfahren von F. Zatecky††*).

Ueber das Rasten der Gährung.

Ludwig Häker†††*) hat die Mittel gegen die räthselhafte Erscheinung des Rastens der Gährung in den Bierbrauereien durch praktische Versuche geprüft. Balling empfiehlt als Abhülfsmittel dieser üblen Erscheinung einen Zusatz von Malzmehl zu der gährenden Würze. Dies Mittel ist nach Häcker bei untergährigen Bieren nicht anwendbar, bei obergährigen dagegen von Nutzen. Der von Heiss empfohlene Zusatz von Hopfen im Gährbottich hebt nach Häcker zwar den Krankheitszustand der Hefe nicht, bewirkt aber doch ein schöneres Durchfallen des Bieres. Zusatz von Weingeist (Arak) zum Brauzeug ist eine alte Brauerpraxis, erwies sich aber nicht

*) Polytechn. Centralblatt. 1864. S. 613.
**) Neueste Erfindungen. 1864. S. 132.
***) Würtemb. land- und forstw. Wochenblatt. 1864. S. 226.
†) Agronomische Zeitung. 1864. S. 428.
††) Würtemb. land- und forstw. Wochenblatt. 1864. S. 205.
†††) Journal of the royal agric. society of England. Bd. 25, S. 76.
*†) Magazin für die Literatur des Auslandes. Bd. 33, S. 34.
**†) Illustrirte landw. Zeitung. 1864. S. 12.
***†) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 221.
†*) Ibidem S. 226.
††*) Böhmisches landw. Centralblatt. 1864. S. 194.
†††*) Polytechn. Journal. Bd. 171, S. 385.

wirksam, dagegen erwiess sich der ebenfalls bei vielen Brauern übliche Zusatz von kohlensaurem Kali oder Natron bei wärmerer Witterung vortheilhaft. Den Vorschlag Habich's, dem rastenden Biere etwas neue Hefe zuzusetzen, hat der Verfasser bei intensivem Auftreten der Krankheit nicht bewährt gefunden. Fast eben so wenig Nutzen hatte das Verfahren, das rastende Bier abzuziehen und den frischen Zeug dann zuzusetzen. Das Radikalmittel gegen die Krankheit ist Hefenwechsel, indessen ist hierbei zu berücksichtigen, dass die Hefe durch vorherige Stellung mit einem kleinen Quantum wärmerer, jedoch nicht über 10° R. zeigender Würze vorbereitet werden muss und die in der Gährflüssigkeit im ersten Gährungsstadium bis zur Bildung hoher Kräusen selbst erzeugte Wärme sorgfältig zu erhalten ist. Die Einbringung von Eisschwimmern oder Eis als solchem in den Gährbottich in jener Periode ist also zu vermeiden, wofern nicht eine ungewöhnlich lebhafte Gährung sich zeigt. Als die Ursache der Krankheit sieht Häcker in Uebereinstimmung mit Mulder die künstliche Temperaturerniedrigung im ersten Gährungsstadium an, durch welche die bei Eintritt der Gährung stattfindende Hefebildung beeinträchtigt wird.

Die Haltbarkeit der mit direktem Dampf gebrauten Biere.

G. E. Habich*) behauptet, dass die Haltbarkeit der durch direkte Einwirkung des Dampfes gebrauten Biere nicht geringer ist, als bei indirekter Dampfwirkung. Der Verfasser bespricht hierbei zugleich die Vortheile der direkten Einleitung des Dampfes.

Stickstoffgehalt des Bieres.

Georg Feichtinger**) untersuchte verschiedene Münchner Biere auf ihren Gehalt an stickstoffhaltigen Stoffen. Die unten stehende Tabelle zeigt die Ergebnisse dieser Untersuchung, welche bezüglich der Natur der im Biere enthaltenen stickstoffhaltigen Bestandtheile das Resultat ergab, dass dieselben als durch den Brauprozess veränderte und löslich gewordene Eiweisskörper anzusehen sind, welche die Eigenschaft, beim Kochen zu gerinnen verloren haben. Ammoniaksalze und nicht oxydirter Schwefel waren in keinem der Biere nachzuweisen, gelöste Hefenbestandtheile schienen nur spurenweise vorhanden zu sein.

*) Der Bierbrauer. 1864. S. 24.
**) Liebig's Annalen. Bd. 54, S. 224.

		Extraktmenge pro bayr. Maass bei 100° C. getrocknet.	Stickstoffmenge pro bayr. Maass.	Stickstoffmenge des in Weingeist löslichen Extrakts.	Stickstoffmenge des in Weingeist unlöslichen Extrakts.	Proz. Stickstoffgehalt des Bierextrakts.
		Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Proz.
Winterbiere	1. Hofbräuhaus	60,828	0,475	0,134	0,341	0,780
	2. Brauerei von Köck z. Wagner	73,404	0,540	—	—	0,735
	3. „ von G. Pschorr	72,680	0,546	—	—	0,749
	4. „ von Schmederer z. Zacherl	70,080	0,568	0,350	0,218	0,810
	5. „ von Wagner z. Augustiner	76,964	0,681	—	—	0,884
	6. „ von G. Sedlmaier z. Spaten	71,820	0,624	—	—	0,868
	7. „ von Bray z. Löwen	70,880	0,661	0,382	0,279	0,932
Märzenbiere	8. Hofbräuhaus	72,696	0,549	—	—	0,755
	9. Brauerei von M. Pschorr z. Hacker	67,300	0,524	—	—	0,778
	10. „ von Köck z. Wagner	65,686	0,467	—	—	0,710
Sommerbiere	11. Hofbräuhaus	57,282	0,682	0,393	0,289	1,191
	12. Brauerei von G. Sedlmaier z. Spaten	69,296	0,696	0,519	0,177	1,004
	13. „ von Wagner z. Augustiner	72,120	0,838	0,572	0,266	1,161
Doppelbier	14. Brauerei von Stuhlberger z. Hirsch	83,948	0,731	—	—	0,870
Salvatorbier	15. Brauerei von Schmederer z. Zacherl	100,656	0,777	0,356	0,421	0,771
Bockbiere	16. Brauerei von Stuhlberger z. Hirsch	93,908	0,715	—	—	0,761
	17. „ von G. Sedlmaier z. Spaten	101,388	0,777	0,216	0,561	0,766
	18. Hofbräuhaus	82,336	0,905	0,389	0,516	0,099
	19. Brauerei von J. Sedlmaier z. Leist	103,124	0,854	0,274	0,580	0,828
Münchner Bockbier	20. Brauerei von G. Pschorr	112,650	1,248	0,625	0,623	1,108
Exportbier	21. Brauerei von G. Pschorr	116,538	1,142	0,614	0,528	0,980
Englisches Bier	22. Englisches Pale-Ale	125,127	1,208	0,502	0,706	0,965

Wir verweisen noch auf folgende Abhandlungen:
Progrès dans la brasserie par J. A. Barral*).
Erfahrungen aus dem Gebiete der Biergährung von Ludwig Häcker**).
Böhmisches und bairisches Bier***).
Le moût de bière sur les bacs par P. Müller†).

Milch-, Butter- und Käsebereitung.

Zusammensetzung der Milch kastrirter Kühe.

Dieulafait††) hat die nachfolgenden Milchanalysen ausgeführt, welche den Einfluss der Kastration der Kühe auf die Beschaffenheit der Milch darlegen. Die Milch verschiedener Kühe enthielt:

	1.		2.		3.	
	Vor der Kastration.	3 Monate nach der Kastration.	Vor der Kastration.	6 Wochen nach der Kastration.	Vor der Kastration.	4 Monate nach der Kastration.
Kaseïn . . .	3,12	2,79	3,21	3,41	3,10	3,06
Albumin . .	1,26	0,98	0,97	1,04	1,30	1,11
Butter . . .	3,13	4,13	3,11	4,03	3,15	3,98
Milchzucker	4,20	5,03	4,22	4,14	4,20	4,30
Salze	0,71	0,81	0,85	0,80	0,60	0,61
Wasser . . .	87,58	86,26	87,64	86,58	87,65	86,94
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Es ist eine anerkannte Thatsache, dass der quantitative Milchertrag der Kühe durch das Kastriren bedeutend erhöht wird, die mitgetheilten Analysen von Dieulafait zeigen nun ausserdem noch einen günstigen Einfluss dieser Operation auf die Qualität der Milch, der sich hauptsächlich durch eine Zunahme des Buttergehalts äussert, während der Gehalt an Kaseïn unter Umständen sich sogar etwas verringern kann.

Untersuchungen auf dem Gebiete der Milchwirthschaft.

Alexander Müller†††) hat eine lange Reihe von Untersuchungen ausgeführt, welche sich auf dem Gebiete der Milchwirthschaft bewegen.

Die zu diesen Arbeiten benutzte Milch wurde von dem, eine halbe Meile vom Laboratorium entfernten Gute Experimentalfeld bei Stockholm bezogen,

*) Journal d'agriculture pratique. 1864. I. S. 447.
**) Polytechn. Journal. 1864. S. 385.
***) Böhmisches landw. Centralblatt. 1864. S. 5.
†) Journal des brass. 1864. S. 50.
††) Journal d'agriculture pratique. 1864. I. S. 519.
†††) Landw. Versuchsstationen. Bd. 5, S. 161; Bd. 6, S. 3 etc.

sie stammte von je 5 Kühen der Ayrshire-, Pembrokeshire- und der schwedischen Landrace. Der Transport der Milch geschah in einem Gussander'schen Milchwagen, in welchem die Milch ohne eine bemerkenswerthe Veränderung erlitten zu haben bis ins Laboratorium gelangte.

Zusammensetzung der Morgen- und Abendmilch.

Zusammensetzung der Morgen- und Abendmilch. — Die Versuchskühe wurden Morgens und Abends gemolken, von je zwei auf einander folgenden Melkungen wurden von Zeit zu Zeit Proben zur Untersuchung entnommen. Die Resultate von 59 Einzelnbestimmungen, deren Rekapitulation hier zu weitläufig wäre, hat Müller in der folgenden Tabelle für längere Perioden zusammengefasst.

Periode.	Milch.	Prozentische Zusammensetzung:					
		Wasser.	Fett.	Protein.	Zucker.	Asche.	Trockensubstanz.
I. Vom 12. November bis 11. März.	Morgen	87,43	3,77	3,40	4,67	0,73	12,57
	Abend	86,87	4,32	3,44	4,66	0,71	13,13
	Differenz	—0,56	0,55	0,04	—0,01	—0,02	0,56
II. Vom 1. April bis 11. Juni.	Morgen	87,86	3,55	3,28	4,57	0,74	12,14
	Abend	86,92	4,08	3,66	4,91	0,73	13,08
	Differenz	—0,94	0,53	0,08	0,34	—0,01	0,94
III. Vom 15. Juni bis 12. August.	Morgen	87,35	3,98	3,12	4,80	0,75	12,65
	Abend	87,06	4,45	3,19	4,55	0,75	12,94
	Differenz	—0,29	0,47	0,07	—0,25	—	0,29
IV. Vom 26. August bis 24. November.	Morgen	87,16	3,93	3,41	4,76	0,74	12,84
	Abend	86,85	4,25	3,43	4,74	0,73	13,15
	Differenz	—0,31	0,32	0,02	—0,02	—0,01	0,31
V. Das ganze Jahr.	Morgen	87,45	3,81	3,30	4,70	0,74	12,55
	Abend	86,92	4,28	3,35	4,71	0,73	13,08
	Differenz	—0,53	0,47	0,05	0,01	—0,01	0,53

Als Perioden sind hier gewählt: 1. die lichtarme und kalte Winterzeit (November—März); 2. die hellere Frühjahrszeit bis Mitte Juni mit Beibehaltung der Winterfütterung; 3. die Sommerzeit mit Weidegang bis Mitte August; 4. der Herbst bis November mit theilweiser Grün- und Wurzelfütterung, und 5. das ganze Jahr. Aus der Tabelle ergiebt sich, dass die Morgen- und Abendmilch beinahe gleich zusammengesetzt sind, mit Ausnahme des Fettgehalts, welcher in der Abendmilch ungefähr um 0,5 Proz. höher ist, als in der Morgenmilch, welche letztere dafür eine fast gleiche Menge Wasser mehr enthält. Die Ursache dieser Verschiedenheit

scheint zunächst in der ungleichen Zeitdauer zu liegen, welche zwischen dem Abend- und Morgenmelken verstrichen war. Die Zwischenzeit betrug am Tage ungefähr 11 Stunden und während der Nacht 13 Stunden. Der Fettgehalt der Milch scheint hiernach in umgekehrtem Verhältniss zur Zeitdauer der zwischen zwei Melkungen inneliegenden Intervalle zu stehen.

Hiermit stimmen auch die Resultate überein, welche bei der Untersuchung weiterer Milchproben von den Gütern Enschede und Tullgarn erhalten wurden. Auf dem erstgenannten Gute wurde täglich dreimal gemolken, der Fettgehalt der Milch betrug:

Früh	2,82 Proz.	nach 12 Stunden	seit der letzten Melkung.
Mittags	3,88 „	„ 6 „	
Abends	3,50 „	„ 6 „	

In Tullgarn, wo gewöhnlich Morgens 6—7 und Abends 5—6 Uhr gemolken war, wurden die Melkzeiten so gelegt, dass zwischen zwei Melkungen verstrichen:

	10	11	12	13	14 Stunden.
Die Milch enthielt:					
Fett	4,36 Proz.,	4,31 Proz.,	3,97 Proz.,	3,97 Proz.,	3,51 Proz.
Trockensubstanz .	13,05 „	12,85 „	12,34 „	12,72 „	12,62 „
Proteïn, Zucker u. Asche mithin . .	8,69 Proz.,	8,54 Proz.,	8,37 Proz.,	8,75 Proz.,	9,11 Proz.

Trotz dieser Ergebnisse, welche übereinstimmend den Fettgehalt der Milch der seit der letzten Melkung verflossenen Zeit umgekehrt proportional erweisen, ist doch nicht anzunehmen, dass die Zeit allein die Unterschiede im Fettgehalte bewirkt. Die absolute Fettmenge, welche der Organismus zu verschiedenen Tageszeiten in der Form von Milch absondert, ist in der Morgenmilch meistens um ein Geringes grösser, als in der prozentisch fettreicheren Abendmilch, weil die während der Nacht produzirte Milchmenge bisweilen gegen 50 Proz. höher ist, gegenüber der Produktion während des Tages. Die Ruhe während der dunklen Nachtzeit scheint die Milchabsonderung zu begünstigen, mit Ausnahme eines Bestandtheiles, des Fettes, welches im Körper abgelagert wird und somit der Milch weniger reichlich zufliesst.

Veränderungen der Milch bei der Aufrahmung und Butterbereitung.

Veränderungen der Milch bei der Aufrahmung und Butterbereitung. — Die bei der Aufrahmung und Butterbereitung erhaltenen Produkte: abgerahmte Milch, Rahm,

Buttermilch, Butter und Buttersalzwasser unterscheiden sich hauptsächlich durch ungleichen Fettgehalt, die übrigen von Müller unter dem Namen „Milchserum“ zusammengefassten Bestandtheile der Milch: Wasser, Michzucker, Proteïn und anorganische Bestandtheile nehmen an der prozentischen Zusammensetzung in einem zum Fettgehalte nahezu umgekehrten Verhältnisse Theil, doch mit Ausnahme des Buttersalzwassers, worin der Gehalt an Milchzucker und besonders an Proteïn deutlich vermindert erscheint. Eine genaue Berechnung lehrt aber, dass auch die anderen Produkte, selbst wenn keine Säuerung stattgefunden hatte, das Milchserum nicht in unverändertem Zustande enthalten. Müller theilt hierfür eine Reihe von Belegen mit, bezüglich deren wir auf das Original verweisen müssen, indem wir uns darauf beschränken, die aus den Analysen abgeleiteten Schlussfolgerungen zu referiren. — Bei ausgeschlossener Wasserdunstung aus der Milch verändert sich das Milchserum bei der Aufrahmung kaum merkbar. Das Serum des Rahms zeigt eine geringe Zunahme des Proteïngehalts, diese Zunahme tritt deutlicher hervor beim Uebergange von Rahm zu Butter und zwar in dem Grade, dass dadurch eine Abnahme im Proteïngehalte der Buttermilch erkennbar wird. Die organischen Bestandtheile scheinen sich dem Proteïn ähnlich zu verhalten, der Milchzuckergehalt bleibt unverändert. — Bei stattfindender Verdunstung tritt beim Rahm eine ansehnliche Konzentration des Serums ein, dagegen nur eine verhältnissmässig geringe bei der abgerahmten Milch. Diese Konzentrationssteigerung, die eine natürliche Folge der Verdunstung ist, zeigt sich verschieden gegen die einzelnen Bestandtheile. Der Proteïngehalt des Rahms nimmt fast genau im umgekehrten Verhältniss der gesammten verdunsteten Wassermenge zu, wenn diese als vom Rahm genommen betrachtet wird. Die Konzentration des Milchzuckers macht sich auch an der abgerahmten Milch bemerklich. Die anorganische Bestandtheile dürften sich theils wie Proteïn (z. B. der phosphorsaure Kalk), theils wie Zucker (z. B. das Chlorkalium) verhalten. Das Buttersalzwasser zeichnet sich dagegen durch einen verminderten Gehalt an Milchzucker und noch mehr an Proteïn aus. Diese Veränderungen des Milchserums sind nach Müller folgendermassen zu erklären: 1. Durch die Hüllen der Butter-

kügelchen. — Je mehr von den Rudimenten der eiweisshaltigen Hüllen der Fettkügelchen in den Rahm übergehen, um so proteïnreicher wird derselbe. 2. Durch den pektösen Zustand des Kaseïns. — Bei der Butterbereitung aus süssem Rahm wird nach Müller das lösliche Kaseïn theilweise pektös oder gar ganz unlöslich, ohne dass eine merkbare Säuerung eintritt. Hierdurch entsteht eine Anreicherung des Proteïns im Butterserum auf Kosten des Serums der Buttermilch, Alles relativ zum Rahmserum. 3. Durch die osmotischen Verschiedenheiten der Bestandtheile des Milchserums. — Die durch Verdunstung von Wasser aus der Milch bewirkte Konzentration des Rahmserums bedingt osmotische Prozesse, durch welche die Verschiedenheiten sich auszugleichen suchen. Der krystalloïdale Milchzucker geht nach unten in die abgerahmte Milch, das kolloïdale Proteïn bleibt dagegen in der Rahmschicht, die anorganischen Bestandtheile folgen theils dem Milchzucker (Alkalisalze), theils bleiben sie beim Proteïn (phosphorsaurer Kalk). Das Wasser wandert umgekehrt vom Boden der Milchsatte zur Oberfläche, jedoch mit geringer Lebhaftigkeit. Aehnlich sind die Vorgänge beim Salzen der Butter.

Aus seinen zahlreichen Einzelnbestimmungen hat Müller folgende Mittelwerthe für die Zusammensetzung der bei der Butterbereitung in Betracht kommenden Produkte der Milch berechnet.

A. Bei Ausschluss von Wasserverdunstung.

Bestandtheile.	Milch süsse.	Milch abgerahmte.	Rahm.	Buttermilch.	Butter.	Salzwasser	Bemerkungen.
	Theile	Theile	Theile	Theile	Theile	Theile	
a. Berechnet auf 100 Theile des Produkts:							
Ganzes Produkt . . .	100	90	10	6	4	0,1	Butter ungesalzen, Salzwasser ohne Salz berechnet.
Fett	4,00	0,55	35,00	1,67	85,00	—	Berechnet unter der Annahme, dass die Verschiedenheit der Produkte nur im Fettgehalte liegt.
Proteïn . . .	3,25	3,77	2,20	3,33	0,51	3,40	
Milchzucker	4,50	4,66	3,05	4,61	0,70	4,70	
Asche	0,75	0,78	0,50	0,77	0,12	0,79	
Wasser . . .	87,50	90,64	59,25	89,62	13,67	91,11	
Proteïn . . .	—	3,36	2,25	3,41	0,52	3,48	Die Zusammensetzung der abgerahmten Milch und des Rahms nach der Analyse berechnet, die der übrigen Produkte nach derjenigen des Rahms; Zuckergehalt unverändert.
Wasser . . .	—	90,65	59,20	89,54	13,66	91,03	
Proteïn . . .	wie vorstehend			3,40	0,53	3,57	Die Zusammensetzung der Buttermilch und der Butter berechnet nach der Analyse, die des Salzwassers nach derjenigen d. Butter.
Wasser . . .	wie vorstehend			89,55	13,65	90,94	
Proteïn . . .	dieselbe Zusammensetzung wie oben.					0,39	Nach der Analyse berechnet.
Milchzucker						3,84	
Wasser . . .						94,91	
b. Berechnet auf 100 Theile Wassergehalt:							
Proteïn . . .	37,2						Unter Annahme der Unveränderlichkeit des Milchserums.
Milchzucker	5,14						Die Berechnung auf 100 Theile Serum ist durch die Prozentzusammensetzung des Salzwassers unter a. gegeben.
Asche	0,86						
Proteïn . . .	wie ob.	3,71	3,80	3,79	3,90	0,43	Berechnet nach der Analyse der Produkte.
Zucker . . .	wie vorstehend.					—	
Asche	nimmt wahrscheinlich an den Veränderungen des Proteïns Theil, die Analyse giebt hierüber keinen Aufschluss.						
c. Berechnet auf 1 Theil Proteïn:							
Zucker . . .	1,38	1,39	1,35	1,36	1,32	9,7	Nach der Analyse berechnet.

B. Bei Verdunstung von 2 Proz. (der Milch) Wasser während der Aufrahmung.

Bestandtheile.	Milch süsse.	Milch abgerahmte.	Rahm.	Buttermilch.	Butter.	Salzwasser	Bemerkungen.
Mengen . . .	100	90	8	4	4	0,1	
b. Berechnet auf 100 Theile Wassergehalt:							
Proteïn . . .	3,72	3,71	5,73	5,70	5,96	0,4	Nach der Analyse berechnet.
Zucker . . .	5,14	5,20	5,81	5,81	5,81	4,2	
c. Berechnet auf 1 Theil Proteïn:							
Zucker . . .	1,38	1,40	1,02	1,019	0,975	10	Nach der Analyse berechnet.

In der abgerahmten Milch der Holländer tritt nur eine Abnahme des Fettgehalts ein, nach Gussanders Methode aber zugleich eine geringe Zunahme des Zuckergehalts. Im Rahm erleidet das Milchserum nach der holländischen Methode keine merkliche Veränderung, wogegen Gussander'scher Rahm durch eine deutliche Zunahme im Zuckergehalte und eine auffallende Vermehrung des Proteïns ausgezeichnet ist. Bei Butterung (ohne Wasserzusatz) gewinnt der Holländer Butter, deren Serum dasjenige der benutzten Milch nur wenig im Proteïngehalte übertrifft, wogegen Gussander'sche Butter ein im Allgemeinen und besonders im Proteïngehalte konzentrirtes Serum enthält. Die holsteinische Milchwirthschaft steht nach der Zusammensetzung ihrer Produkte mitten inne zwischen den oben erwähnten. Beim Salzen der Butter wird derselben hauptsächlich Wasser nebst geringen Mengen von Milchzucker entzogen, der die Haltbarkeit am meisten bedrohende Bestandtheil, das Proteïn, wird hierdurch nicht beseitigt, zu seiner Entfernung ist Waschen mit Wasser unumgänglich nothwendig.

Die Holländer bisweilen auch die Holsteiner buttern mit bedeutendem Wasserzusatz zu wenig konzentrirtem Rahm und waschen also die Butter bei der Entstehung, die ersteren ausserdem nachher noch ausserhalb des Butterfasses. Die Holländische Butter zeichnet sich mehr durch Haltbarkeit als feinen Geschmack aus. Holsteinische Butter, welche nicht gewaschen wird, besitzt anfänglich ein feineres Aroma, scheint aber der holländischen hinsichtlich der Haltbarkeit nachzustehen. Gussanders Butter ist, wenn sie ohne Wasserzusatz bereitet worden ist, die süsseste von allen, für längere Konservation muss sie aber mit Wasser tüchtig gewaschen werden.

Buttersalzung und das dabei anzuwendende Salz. — Unmittelbar nach dem Buttern können die aus fettem Rahm abgeschiedenen Butterklümpchen als ein Gemenge von 2 Theilen reiner Butter mit 1 Theile Rahm betrachtet werden. Ausgeknetete Butter enthält auf 4 Theile Butterfett noch 1 Theil Buttermilch, welche nur durch Waschen und Salzen entfernt werden kann. Das Salzen bewirkt zugleich, dass sich die in der Butter zurückbleibenden Buttermilchtröpfchen in eine konzentrirte Salzlake verwandeln, wodurch sie gährungsunfähig werden. Das zum Buttersalzen benutzte Salz muss nicht allein rein sein, sondern auch eine richtige physische Beschaffenheit besitzen. Zum ersten Salzen der Butter (bei

der Bereitung) ist körniges Salz zu empfehlen, pulveriges Salz dagegen beim Einlegen der Butter.

Müller bestimmte bei einigen Salzproben die Feinkörnigkeit, das scheinbare spezifische Gewicht und die Löslichkeit innerhalb einer bestimmten Zeit, wir verweisen bezüglich der Ergebnisse auf das Original.

Zusammensetzung der Butter.

Die Zusammensetzung der Butter. — Müller theilt eine lange Reihe Analysen von verschiedenartig dargestellten Buttersorten mit, die wir leider nicht reproduziren können. Wir müssen uns darauf beschränken, über die aus den Untersuchungen gezogenen Schlussfolgerungen zu berichten. — Die gelbe Farbe der Butter scheint hauptsächlich durch eine höhere Temperatur und freie Verdunstung bei der Aufrahmung bedingt zu sein, nach der Aufrahmung bei niedriger Temperatur oder bei Luftabschluss wurde stets nur weisse Butter erhalten. Der Fettgehalt der Butter ist durch die physikalische Behandlungsweise während und nach der Butterung bedingt, er steht in umgekehrtem Verhältniss zum Gehalte an Wasser und den übrigen Bestandtheilen des Milchserums. Die Butter enthält im Verhältniss zum Wassergehalte mehr oder weniger Proteïn, je nachdem bei der Aufrahmung viel oder wenig Wasser verdunstete. Gesäuerter Rahm giebt im Allgemeinen Butter von derselben Zusammensetzung wie süsser. Wasserzusatz, sei es zum Rahm während der Butterung, sei es zur Butter während des Ausknetens, vermindert den Gehalt an Proteïn und vorzüglich an Milchzucker. Die Salzung mit darauf folgender Trockenarbeitung entfernt Wasser und Milch, dagegen kaum etwas Proteïn. In gleicher Weise wirkt das Aussippern der Salzlake bei der Aufbewahrung.

Veränderungen in der Zusammensetzung der Milch, welche von der Zeit des Kalbens abhängen.

Die Veränderungen in der Zusammensetzung der Milch, welche von der Zeit des Kalbens abhängen. — Diese Veränderungen charakterisiren sich durch eine anfangs schnell, dann sehr langsam verlaufende Zunahme von Wasser und Zucker und eine Abnahme von Proteïn und Aschenbestandtheilen. Der Fettgehalt steigt anfänglich entschieden, fällt aber schliesslich wieder, doch nur unbedeutend. Im Allgemeinen ergab sich, dass bei reichlicher Fütterung der Kühe die Zusammensetzung der Milch vom dritten Tage nach dem Kalben an nur wenig wechselte. Die folgende Tabelle enthält die Mittelwerthe, welche aus den von Dr. Eisenstuck aus-

geführten Analysen der Milch zweier Kühe der schwedischen Landrace für gewisse längere Perioden berechnet sind; dieselben sind korrigirt mit Rücksicht auf die Veränderungen, denen die Milch des gesammten Viehstandes in Folge veränderter Fütterung etc. in der betreffenden Zeit unterworfen war.

	Perioden.	Wasser Proz.	Fett. Proz.	Protein. Proz.	Zucker. Proz.	Asche Proz.	Trocken-substanz. Proz.
I. Kolostrumzeit.	24. März Abend	80,21	2,23	13,64	3,01	0,92	19,79
	25. März Morgen	85,23	3,48	7,07	3,32	0,90	14,77
	25. März Abend	87,05	3,60	4,60	3,81	0,94	12,95
	26. März Morgen	86,97	3,82	4,26	4,03	0,92	13,03
	26. März Abend	87,01	3,87	4,13	4,18	0,81	12,99
	27. März Morgen u. Abend	86,61	3,93	4,10	4,57	0,79	13,39
II.	Vom 28. März bis 11. Juni	88,00	3,18	3,32	4,73	0,77	12,00
III.	Vom 15. Juni bis 30. Juli	87,91	3,11	3,18	5,06	0,74	12,09
IV.	Von 26. Aug. bis 31. Oktbr.	88,39	3,15	3,08	4,66	0,72	11,61

Absahnen bei erhöhter Temperatur.

*Fronteau-Hérin**) empfiehlt die Milch bei künstlich *erhöhter Temperatur absahnen zu lassen.* Er hat zu diesem Zwecke Milchgefässe aus Weissblech mit doppelten Wänden hergestellt, deren Zwischenraum mit heissem Wasser gefüllt wird. Das Absahnen erfolgte hierin innerhalb 24 Stunden bei einer Temperatur, die zwischen 13 bis 28° C. schwankte. Die Ausbeute an Butter betrug 5,3 Proz. von der Milch.

Käsebereitung in den Vogesen.

*Vacca***) giebt folgende Beschreibung des in der Umgegend von Remiremont (Vogesen) gebräuchlichen *Verfahrens der Käsebereitung.* Die frischgemolkene, noch laue Milch wird in einen verzinnten kupfernen Kessel geseiht und durch Laabessenz koagulirt. Zu der Laabflüssigkeit nimmt man den vierten Theil eines Kälbermagens auf eine Flasche Flüssigkeit. Man übergiesst den Magen mit Wasser unter Zusatz von etwas Salz und Pfeffer und lässt ihn damit 3 bis 4 Tage stehen. Zwei Esslöffel der Essenz genügen auf 50 Liter Milch. Zu-

*) Journal d'agriculture pratique. 1864. I. S. 624.
**) Ibidem S. 519.

weilen setzt man der Laabessenz etwas Saffran zu, um den Käse zu färben. Die Koagulation der Milch erfolgt je nach der Lufttemperatur und der Stärke der Laabflüssigkeit in kürzerer oder längerer Zeit. Die Kunst des Käsemachers besteht darin, das richtige Mass für den Laabzusatz zu treffen. Bei zu grossem Zusatz werden die Käse hart, bei zu geringem bleibt ein Theil des Kaseïns in den Molken. Nach erfolgter Koagulation bringt man in die geronnene Masse ein blechernes Sieb, aus welchem man die eindringenden Molken mit einem Schöpflöffel ausschöpft, den letzten Rest der Molken lässt man aus der Käsemasse auströpfeln, indem man diese zuerst in durchlöcherte hölzerne Gefässe bringt und später die geformten Käse auf Stäbe legt. Nach zwei oder drei Tagen erfolgt das Salzen der Käse, wobei diese an allen Seiten mit Salz eingerieben werden. Diese Operation wird drei bis vier Tage Morgens und Abends wiederholt. Hernach werden die Käse mit einem feuchten Tuche abgerieben und in den Trockenraum gebracht. Im Sommer erfolgt das Trocknen an der Luft. Die getrockneten Käse kommen dann in luftige, nicht zu kalte Keller zum Reifen, sie sind zum Verkaufe fertig, wenn sie äusserlich erhärtet und ziegelroth gefärbt sind. — Neben dem obigen Käse fabrizirt man noch eine andere Sorte, nämlich Aniskäse, wobei die frische Käsemasse beim Einbringen in die Form mit Anissamen, Cuminum Cyminum, (?) schichtenweise zusammengebracht wird.

Fabrikation der Käse von Brie.

Die Fabrikation der Käse von Brie beschreibt Teyssier des Fargues*) folgendermassen: Die meisten Käse werden aus frischer unabgerahmter Milch hergestellt, zu geringeren Käsen verwendet man theilweise abgerahmte Milch, zu besonders guten setzt man der Milch noch Sahne zu. Eine Viertelstunde nach dem Melken wird die Milch mit der genügenden Menge Laabessenz versetzt. In einer oder höchstens zwei Stunden hat das Koagulum eine genügende Festigkeit erlangt, es wird dann zum Abtropfen in Formen gebracht, wobei der Kuchen nicht zertheilt werden darf. Nach 24 Stunden wird der Käse gewendet, auf einen geflochtenen Teller gesetzt und an der oberen Seite gesalzen. Am anderen Tage

*) Journal d'agriculture pratique. 1864. I. S. 261.

wird er wieder gewendet und nun von allen Seiten gesalzen. Hierauf legt man ihn auf Horden und lässt ihn unter täglichem Umwenden langsam austrocknen. Nach 2 bis 3 Wochen ist der Käse reif. Bei Verarbeitung von abgerahmter Morgen- und frischer Abendmilch setzt man das Laab hinzu, sobald die Milch zusammengeschüttet ist. Im Uebrigen verfährt man ganz in der vorhin beschriebenen Weise, ebenso auch bei der Benutzung von abgerahmter Milch. Die nach der ersten Methode bereiteten Käse werden in 2 Monaten, die letzteren in 14 Tagen reif.

Der Käse von Brie ist bekanntlich seiner Vorzüglichkeit halber berühmt, auf dem Wiener Kongress wurde er für die erste Sorte der Welt erklärt. Die Fabrikation im Departement der Seine et Marne soll sich jährlich auf 12 Millionen Frcs. belaufen.

Bestandtheile des Roquefortkäses.

Bestandtheile des Roquefortkäses. — Ch. Blondeau*) glaubte die Entdeckung gemacht zu haben, dass sich das Kaseïn unter der Einwirkung von Schimmelpilzen (Penicillium) in Fett verwandelt. Er fand in frischem Käse von Roquefort nur eine sehr geringe Fettmenge, die um so grösser wurde, je länger der Käse an der Luft aufbewahrt wurde.

	1. Frischer Käse.	2. 1 Monat alt.	3. 2 Monate alt.	4. 2 Monate im Keller, dann 1 Jahr an der Luft aufbewahrt.
Kaseïn	85,43	61,33	43,28	40,23
Margarin	1,85	16,12	18,30	16,85
Oleïn			14,00	1,48
Buttersäure	—	—	0,67	—
Milchsäure	0,88	—	—	—
Kochsalz	—	4,40	4,45	4,45
Wasser	11,84	18,15	19,30	15,16

Nr. 4 enthielt ausserdem 5,62 buttersaures Ammoniak, 7,31 kapronsaures, 4,18 kaprylsaures und 4,21 kaprinsaures Ammoniak.

Neuerdings hat Payen**) diese Untersuchung wiederholt und ist dabei zu entgegengesetzten Resultaten gekommen. Payen fand in frischem Käse 22 bis 60 Proz. von der trockenen Masse an Fett, selbst in dem magersten Käse, der auf

*) Annales de Chimie et de Physique. 1864. S. 208.
**) Journal d'agriculture pratique. 1864. II. S. 308.

dem pariser Markte aufzutreiben war, betrug der Fettgehalt nicht unter 22 Proz.; im Roquefortkäse, welcher aus Schaf- und Ziegenmilch bereitet wird, fand Payen 46 Proz. Fett. Er glaubt deshalb, dass der geringe Fettgehalt des frischen Käses, von welchem Blondeau ausgegangen ist, auf irrthümlichen Annahmen beruht und hält die Erhöhung des Fettgehaltes in dem angegebenen Masse für unglaublich.

Zu erwähnen sind noch folgende Abhandlungen:
L'industrie des beurres par de Fournès*).
Butter-making not a mystery**).
The milk by Grace Calvert***).
Edamer Käse†).
Buttermilch und Dickmilchkäse von L.††).
Ueber Milchwirthschaft von J. Möser†††).
Die Käsefabrikation zu Roquefort von Dr. R. Wagner*†).
Käsefabrikation in Nordamerika von M. E. v. G.**†).

Zuckerfabrikation.

Ueber die beiden neuen, einander in manchen Stücken ähnlichen Methoden der Reinigung roher Rübensäfte von Possoz-Perier und Frey-Jelinek liegen zahlreiche Mittheilungen vor, die sich zwar mehrfach widersprechen, aus denen aber doch zu schliessen ist, dass dem letzteren Verfahren die Superiorität über die Possoz-Perier'sche Methode zukommt.

Ueber die Reinigung roher Rübensäfte.

Bekanntlich besteht die Possoz-Perier'sche Methode der doppelten Karbonatation des Saftes zunächst darin, das Kalkhydrat fraktionirt anzuwenden und nach dem zweiten Zusatze zum Theile, nach dem

*) Journal d'agriculture pratique. 1864. II. S. 295.
**) Gardener's chronicle. 1864. S. 753.
***) Ibidem S. 827.
†) Zeitschrift des landw. Vereins in Baiern. 1864. S. 89.
††) Mecklenburg. landw. Annalen. 1863. S. 410.
†††) Böhmisches landw. Wochenblatt. 1864. S. 83.
*†) Polytechn. Journal. 1864. S. 309.
**†) Schlesische landw. Zeitung. 1864. Anzeiger Nr. 15.

dritten aber vollständig durch Kohlensäure auszufällen. Ausserdem aber empfehlen die Erfinder noch zu einer vollständigeren Reinigung eine theilweise Saturation der gelösten kohlensauren Alkalien mit reiner schwefliger Säure und Schwefelsäure, durch welche die Menge der anzuwendenden Knochenkohle um 75 Prozent vermindert werden soll.

Bei dem Frey-Jelinek'schen Saturations-Läuterungs-Verfahren werden dem Saft in der Kälte 2 bis 3 Prozent vom Gewichte der Rüben an Kalk in der Form von Kalkmilch zugesetzt, dann wird die Mischung erwärmt und ohne vorherige Scheidung sogleich mit Kohlensäure saturirt.

Payen's Bericht über die Possoz-Perier'sche Methode.

Payen's*) Bericht über die Possoz-Perier'sche Methode. — Die Resultate, zu denen die von der französischen Akademie niedergesetzte Commission, bestehend aus Payen, Dumas und Pelouze, bei der Prüfung der Possoz-Perier'schen Verfahrens gelangte, sind von Payen folgendermassen zusammengefasst: 1. Bei der gewöhnlichen Scheidung und einfachen Saturation verbleibt im Produkte noch eine grosse Menge fremder organischer, gefärbter oder sich färbender Substanzen und zwar vermuthlich in Verbindung mit der unter diesen Verhältnissen nicht fällbaren geringen Kalkmenge. 2. Bei doppeltem (wiederholtem) Kalkzusatze nach der Scheidung und erst theilweiser, dann gänzlicher Fällung mittelst Kohlensäure, tritt eine vollkommene Entfernung der fremden gefärbten Substanzen und des Kalks ein. 3. Durch die Sättigung von vier Fünfteln der kohlensauren Alkalien des Saftes durch schweflige Säure wird der Erfolg noch erhöht, indem bei der Verdampfung eine Bräunung des Saftes durch Zersetzung von Krümelzucker und anderen leicht veränderlichen organischen Stoffen nicht eintritt.

Stammer's Versuche über die Entfärbung der Säfte.

Stammer's**) Versuche über die Entfärbung der Säfte bei dem Possoz-Perier'schen Verfahren und bei verschiedenen einfacheren Behandlungsweisen der Säfte. —

Untersucht wurden folgende Saftproben von gesunden Rüben: 1) Gewöhnlicher Scheidesaft; die Scheidung betrug 19½ Pfund Kalk auf eine Scheidepfanne von etwa 1000 Quart; 2) derselbe, nach der gewöhnlichen Saturation; 3) nach der Vorschrift von Possoz-Perier behandelter Saft, nach der letzten Saturation; 4) in ähnlicher aber einfacherer Weise behandelter Saft, der Scheidesaft von 1, wurde nämlich nochmals mit Kalk

*) Compt. rendus. Bd. 57, S. 78.

**) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. Bd. 14, S. 85.

(20 Pfd. per Scheidepfanne) vermischt, auf 95° C. erhitzt, dann, also nur einmal saturirt und aufgekocht; 5) Saft mit der etwa dreifachen Menge Kalk (60 Pfd. per Scheidepfanne), welche dem kalten Safte zugesetzt wurde, geschieden, von dem Niederschlage abgegossen; 6) derselbe nach der Saturation; 7) gewöhnlicher Filtersaft.

Die Farbenbestimmungen geschahen mittelst des Chromoskops, die Zahlen beziehen sich auf die Normalfarbe 50.

Gefunden wurden folgende Zahlen:

	1	2	3	4	5	6	7
Zuckergehalt in Prozenten . . .	9,2	9,5	11,5	12,7	8,2	9,25	8,4
Farbe	49	57	45	40	20	26	8
Farbe für einen Zuckergehalt von 10 Prozent	53	60	39	31,5	24,5	28	9,5

Obwohl sämmtliche Saftproben an einem Tage aus der Fabrik entnommen waren, so ergiebt sich doch eine ungleiche Qualität der Säfte. — Die Resultate der Farbebestimmungen zeigen, dass die sämmtlichen Saftbehandlungsarten als Ersatzmittel für die Filtration selbst dann nicht zu betrachten sind, wenn nur die Entfärbung beachtet wird. Die saturirten Säfte 3, 4 und 6 sind zwar heller, als der gewöhnliche Saturationssaft 2, aber doch noch viel stärker gefärbt, als der Filtersaft. Die Entfärbung der nach Possoz-Perier behandelten Säfte beruht auf dem vermehrten Kalkzusatze und nicht auf der doppelten Karbonatation.

Fr. Sebor: über das Possoz-Perier'sche Verfahren.

Fr. Sebor*) lieferte Beiträge zur Beurtheilung des Possoz-Perier'schen Verfahrens. Im Allgemeinen waren seine Erfahrungen der Methode günstig, er fasst dieselben folgendermassen zusammen: Man erhält helle Säfte, schöne schleimfreie Füllmassen und eine dem Zuckergehalte entsprechende Ausbeute an weisser Waare; die Nachprodukte krystallisiren sehr gut. Dabei tritt eine bedeutende Ersparung an Spodium ein.

Die Scheidung wurde mit der nöthigen Menge Kalkmilch ausgeführt, der klare Saft in das Montejus abgelassen und hierauf in die Saturateurs hinauf gedrückt. Hier wurde dem Safte 0,5 Proz. Kalk zugegeben und derselbe bis zu der vom Possoz-Perier angegebenen Probe (mit Eisenchlorür und Ferridcyankalium) saturirt. Nach dem Absetzen des Schlammes wurde der klare Saft über Sandfilter in die zweite Reihe von Saturateurs abgelassen. Vor der zweiten Saturation wurde dem Safte wieder die nöthige

*) Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie. Bd. 14, S. 174.

Menge Kalkmilch zugegeben und derselbe saturirt, aufgekocht (mit direkt einströmendem Dampf) und nach dem Absetzen des Schlammes über die zweiten Sandfilter auf die Dünnsaftreserven und Dünnsaftfilter abgelassen. Die Säfte von der zweiten Saturation waren bei guten Rüben wasserklar, bei angefaulten blank. Das Verkochen der Säfte im Robert'schen Apparate ging gut von Statten, sowie auch jenes im Vakuum, nur bei besonders schlechten Rüben traten Schwierigkeiten ein. Anstatt der Sandfilter verwendete Sebor später die Jacquier'schen Schlammfilter mit besserem Erfolge, bei welchem der Saft nach der Scheidung und Saturation, wie er ist unabgesetzt, durch die Schlammfilter gepresst wird. Das Auspressen geschieht hierbei mittelst Dampf. Der zurückbleibende Schlamm enthält im Durchschnitt etwa 40 Proz. Wasser und 0,75 bis 2,5 Proz. Zucker. —

Jacquier-sche Schlamm-filter.

Ein wesentlicher Vorwurf, der dem Possoz-Perier'schen Verfahren von mehreren Seiten gemacht wird, ist der, dass der dabei erzielte Scheideschlamm so fein ist, dass er durch die Presstücher hindurch geht.

Ueber das Frey-Jelinek'sche Verfahren.

Dr. Weiler's*) Untersuchungen über die Reinigung der Rübensäfte nach der Methode von Frey-Jelinek ergaben folgende Vorzüge derselben gegenüber der bisher üblichen Fabrikationsmethode: 1. Es werden dabei durch eine einmalige Prozedur die fremdartigen organischen Substanzen vollständiger entfernt, als dies bei dem bisher üblichen Läuterungs- und nachherigen Saturationsverfahren bei Anwendung geringerer Kalkmengen der Fall ist. 2. Es wird das Volumen des Scheideschlammes vermindert (das Gewicht vergrössert sich jedoch), so dass weniger Schlammpressbeutel erforderlich sind. Zugleich sind diese weniger der Zerstörung ausgesetzt, da der Kalk seine ätzende Beschaffenheit verloren hat. 3. Es werden bei der Behandlung mit reichlichen Mengen an Kalk und dessen Entfernung mittelst Kohlensäure 50 Proz. von den organischen Stoffen ausgeschieden, wodurch der Verbrauch an Knochenkohle sich vermindert. Dies bedingt wieder eine Ersparung an Saft bei der Filtration, wie an Aussüsswasser und an dem zur Verdampfung des letzteren erforderlichen Brennmaterial. 4. Die grössere Reinigung der Säfte stellt zugleich eine höhere Ausbeute an Zucker und ein besseres Produkt in Aussicht.

H. Schulz's Untersuchungen über das Frey-Jelinek'sche Verfahren.

Hugo Schulz's**) Untersuchungen über das Frey-Jelinek'sche Verfahren. — Es wurden 4420 Ctr. Rüben verarbeitet, dieselben ergaben einen stark sauren Saft:

---

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. Bd. 14, S. 94.
**) Ibidem Bd. 14, S. 606.

Spezifisches Gewicht	=	1,059
Rohrzucker	=	10,71
Schleimzucker	=	0,42

Der unter 30 Proz. Wasserzulauf gewonnene Presssaft hatte im Durchschnitt des dreitägigen Versuches die Zusammensetzung a, nach der Scheidung mit 2,2 Proz. vom Rübengewichte an Kalk ergab sich für den Saturationssaft die Zusammensetzung b.

	a. Presssaft.	b. Saturationssaft.
Spezifisches Gewicht .	1,0445	1,0330
Trockensubstanz . . .	9,47	7,96
Zucker	7,65	7,08
Organische Stoffe . . .	1,40	0,33
Salze	0,421 mit 0,036 Kalk,	0,554 mit 0,131 Kalk.
Zucker: Organ. Stoffe	100 : 18,30	100 : 4,66
Zucker: Salze	100 : 5,50 (0,47 Kalk)	100 : 7,82 (1,85 Kalk).

Dem Presssaft sind also durch die Operation 74,5 Proz. seiner organischen Stoffe (Nichtzucker) entzogen, dagegen hat sich der Salzgehalt um 42,2 Proz. vermehrt. Bringt man hiervon den Kalk in Abzug, so berechnet sich der Salzgehalt um 3 Proz. geringer, als im Presssaft. — Von den 4420 Ctr. Rüben wurden 371,1 Ctr. Schlamm gewonnen, 8,4 Proz. vom Rübengewichte. Die Zusammensetzung desselben war folgende:

	Prozent	Centner
Wasser	42,67	158,3
Trockensubstanz	57,33	212,8
(Zucker	3,41	12,7)
100 Theile Trockensubstanz:		
Kohlensaurer Kalk . .	52,74	112,2
Aetzkalk	11,42	24,3
Zucker	5,95	12,7
Organische Stoffe . . .	27,29	58,1
Salze	2,20	4,7
Sand und Thon	0,40	0,8

Der Zuckerverlust berechnet sich demnach auf 0,29 Proz. des Rübengewichtes, resp. 2,63 Proz. des in den Rüben vorhandenen Zuckergewichtes.

Walkhoff's Verfahren der Saftgewinnung.

Das Walkhoff'sche Verfahren der Saftgewinnung besteht nach Scheibler*) darin, dass die Rüben ohne Wasserzulauf mittelst gewöhnlicher Reiben zerrieben werden, der so

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. Bd. 14, S. 487.

erzielte Brei demnächst gepresst und so ein erster konzentrirter Saft gewonnen wird. Die verbleibenden Rückstände werden dann mit einer besonders konstruirten Reibe von sehr grosser Umdrehungsgeschwindigkeit zerrissen und das Reibsel in den Auslaugegefässen mit Wasser, welches sich unter dem Drucke einer Wassersäule von einer gewissen Höhe befindet, ausgelaugt, so zwar, dass das Wasser von der einen Seite durch die aufgeriebene Masse hindurch dringt, während auf der anderen Seite der ausgelaugte Saft abfliesst. — Der zuerst abfliessende Saft hat fast die Dichtigkeit des bei der ersten Pressung erzielten Saftes, er nimmt aber in seiner Grädigkeit rasch ab, und man unterbricht die Operation des Auslaugens, wenn die eintretende Verdünnung der Säfte die fernere Gewinnung voraussichtlich nicht mehr lohnt. Schliesslich bleiben dann die letzten Presslinge in einem sehr nassen Zustande zurück. Das neben denselben in den Auslaugegefässen schliesslich verbleibende „Spülwasser“ lässt man weglaufen, während die Presslinge noch einmal nachgepresst werden, um sie für Fütterungszwecke besser konserviren zu können, das „Abpresswasser„ wird gleichfalls beseitigt.

Kommissionsbericht über das Walkhoff'sche Verfahren.

Das Walkhoff'sche Verfahren ist im Auftrage des Vereines für Rübenzucker-Industrie von einer aus den Herren Bergmann, Freise, Grouven, Lichtenstein, Schmidt und Scheibler*) bestehenden Kommission in der Zuckerfabrik zu Schwittersdorf praktisch geprüft worden. Die Ergebnisse der Prüfung sind unten kurz zusammengefasst. Zunächst wurde konstatirt, dass bei dem Walkhoff'schen Verfahren der Zuckersaft aus den Rüben vollständiger wie bei allen älteren Methoden ausgezogen wird, dabei aber auch alle übrigen lösbaren Bestandtheile bis auf unwesentliche Mengen extrahirt werden. Beim Vorpressen des Rübenbreies wurden circa 80 Proz. Saft und durch das nachherige Auslaugen noch eine 10 bis 11 Proz. ursprünglichem Saft entsprechende Menge gewonnen, so dass die Gesammtausbeute 90 bis 91 Proz. Saft betrug. Aus verschiedenen nach anderen Methoden erzielten Presslingen wurden mittelst der Walkhoff'schen Operation noch folgende Prozente an ursprünglichem Safte gewonnen:

---

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. Bd. 14, S. 249.

aus ohne Wasserzulauf dargestellten Presslingen	10½—12	Proz.,
aus mit 50—60 Proz. Wasser dargestellten Presslingen	7½	„
aus mit Nachpressen dargestellten Presslingen	5⅓	„
aus mittelst Maischmaschinen mazerirten Presslingen .	3½	„

Die Operation der Saftgewinnung ist leicht, bequem und geht schnell von Statten. Der nach dem Walkhoff'schen Verfahren gewonnene Saft hat einen auffallend bitteren Geschmack, welcher um so intensiver hervortritt, je dünner der Saft wird. Ueber das Verhältniss des Zuckers zum Nichtzucker gehen die Ansichten auseinander, von einer Seite wird das Verhältniss als günstiger, von anderer als ungünstiger als im gewöhnlichen Presssafte bezeichnet. In Schwittersdorf soll ein Nachtheil an Güte der Füllmasse seit Einführung des Walkhoff'schen Verfahrens nicht bemerkt worden sein, dagegen eine Mehrausbeute von 1,25 bis 1,5 Proz. an Füllmasse erzielt werden. Die Füllmasse enthielt nach Scheibler:

Wasser	12,40	Proz.,
Zucker (nach Soleil-Dubosq)	76,59	„
Asche	5,10	„
Nicht bestimmte Stoffe	5,91	„

Die Wassermenge, welche das Walkhoff'sche Verfahren erfordert, beträgt 66,9 Proz. vom Gewichte der verarbeiteten Rüben, davon gehen 15,1 Proz. in den Saft über, während das Uebrige (51,8 Proz.) als Spül- und Presswasser wieder beseitigt wird. Die Quantität der erzielten Presslinge wird zu 18 Proz. angegeben, die Zusammensetzung derselben nach Scheibler zeigt folgende Analyse, der eine Analyse von Schützenbach'schen Rückständen, auf gleichen Wassergehalt berechnet, beigegeben ist.

	Mazerationsrückstände nach Walkhoff.	Mazerationsrückstände nach Schützenbach.
Wasser	76,03	76,03
Zucker	0,45	1,13
Proteïnstoffe	1,47	1,42
Holzfaser	6,01	4,94
Stickstofffreie Extraktstoffe	13,81	15,20
Salze	1,19	1,13
Sand und Thon	1,04	0,15
	100,00	100,00

In 1000 Theilen des beseitigten Wassers fand Scheibler:

	Spülwasser.	Abpresswasser.
Proteïnstoffe	0,111	1,034
Stickstofffreie Extraktstoffe incl. geringe Mengen Holzfaser	0,067	4,346
Salze	Spur	0,776
Summa	0,178	6,156

Der Gehalt an Zucker konnte wegen eingetretener Gährung nicht bestimmt werden, im Abpresswasser wurden (wahrscheinlich zu hoch) 0,57 Proz. Zucker gefunden.

Grouven giebt folgende Durchschnittswerthe für die Zusammensetzung der nach verschiedenen Methoden erzielten Presslinge:

Per 100 frische Presslinge.	Einfache Pressung. Salzmünde 1861.	Mazerations-Rückstände n. Schlickeysen. Salzmünde 1864.	Mazerations-Rückstände nach Walkhoff. Schwittersdorf 1864.
Wasser	75,40	77,38	76,60
Zucker	4,50	2,16	0,29
Proteïnstoffe	1,53	1,42	1,58
Zellstoff	3,17	3,27	4,64
Stickstofffreie Extraktstoffe	12,84	13,65	14,60
Salze	1,59	1,22	1,18
Sand und Thon	0,97	0,90	1,11
Summa	100	100	100
Die Salze enthielten:			
Schwefelsäure	0,041	0,025	0,018
Chlor	0,169	0,011	0,003
Phosphorsäure	0,115	0,038	0,061
Kalk	0,196	0,206	0,247
Kali	0,214	0,267	0,305
Natron	0,058	0,087	0,064
Magnesia	?	0,097	0,094

Den ökonomischen Werth der drei Presslingssorten berechnet Grouven per Centner Presslinge*):

Einfache Pressung . . . . = 8,7 Silbergr.,
Salzmünder Mazeration . = 7,2 „
Walkhoff'sche Mazeration = 6,6 „

*) Hierbei ist angenommen (1 Ctr. Heu = 1 Thlr.):
1 Pfd. Zucker . . . = 6 Pfennige,
1 „ Extraktstoff = 3 „
1 „ Proteïn . . . = 13 „
1 „ Salze . . . . = 12 „

Auf Grund des Zellstoffgehaltes der Rüben und Presslinge berechnet Grouven die bei den verschiedenen Methoden aus 100 Ctr. Rüben à 0,7 Proz. Zellstoff resultirenden Presslinge:

Einfaches Pressverfahren . . . . 22,1 Ctr.,
Schlickeysen'sche Mazeration . . 21,4 „
Walkhoff'sche Mazeration . . . . 15,1 „

Nach Grouven bedingt hiernach das Walkhoff'sche Verfahren einen grossen Verlust an Futterwerth, welcher weniger in der geringeren Qualität als in der kleineren Quantität der Presslinge seinen Grund hat.

Ueber die Quantität der nach dem Walkhoff'schen Verfahren gewonnenen Presslinge hat sich eine Kontroverse entsponnen. Es ist von vorn herein einleuchtend,' dass bei einer vollständigeren Extraktion der Saftbestandtheile eine relativ kleinere Menge an Presslingen erzielt werden muss, wenn auch die obigen Berechnungen aus dem Holzfasergehalte nur eine approximative Geltung beanspruchen können. In der Praxis scheint die geringere Menge der Presslinge nicht immer hervorgetreten zu sein, wobei man berücksichtigen muss, dass die Vergleichung der nach verschiedenen Methoden erzielten Mengen durch den ungleichen Wassergehalt erschwert wird. Nach Walkhoff (Zeitschr. d. V. f. d. Rübenzucker-Industrie) wird aber dieser Verlust an Futterstoff durch die Mehrausbeute an Zucker reichlich gedeckt. Bei der Beurtheilung der Rentabilität des Walkhoff'schen Verfahrens ist der Minderwerth der Presslinge um so mehr zu berücksichtigen, da aus den Untersuchungen hervorzugehen scheint, dass mit den zuletzt extrahirten Zuckermengen relativ grössere Mengen von Nichtzucker in den Saft übergeführt werden, welche die Verarbeitung erschweren.

Heidepriems Versuch bezüglich des Walkhoff-schen Verfahrens.

Dr. Heidepriem*) theilt folgenden Versuch über das Walkhoff'sche Verfahren mit. — 10 Ctr. Rüben wurden zerrieben und durch hydraulischen Druck gepresst, es resultirten 743 Pfd. Saft von 12,4° Brix und 10,09 Proz. Zuckergehalt, 57 Pfd. Saft waren in den Pressbeuteln verblieben, im Ganzen betrug also die Saftmenge 800 Pfd. Die Pressrückstände wogen 177,5 Pfd., Verlust 22,5 Pfd. Die Presslinge, nach Walkhoff'scher Methode behandelt, gaben 235,5 Pfd. Saft von 4,2° Brix und 3,4 Proz. Zuckergehalt, entsprechend 79,3 Pfd. Saft von dem Zuckergehalt des Presssaftes. Im Ganzen betrug hiernach die Saftausbeute 90,18 Proz. des Rübengewichtes. Der Rückstand, hydraulisch gepresst, wog 160,5 Pfd. und enthielt 72,1 Proz. Wasser, 0,36 Proz. Zucker, 3,29 Proz.

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. Bd. 14, S. 275.

Asche und 1,11 Proz. Proteïn. Das Verhältniss des Zuckers zum Nichtzucker betrug:

in dem Presssafte . . . . . 100 : 23,02 (6,32 Salze),
in dem Extraktionssafte . 100 : 48,4 (6,84 Salze).

Die Menge des verwendeten Wassers betrug 66 Proz., wovon 15,6 Proz. in den Saft übergingen.

Aus der grossen Menge gelöster fremdartiger Substanzen folgert Heidepriem, dass die wirkliche Zuckerausbeute erheblich niedriger ausfallen muss, als mit Rücksicht auf die Saftausbeute anzunehmen wäre.

Wir haben schliesslich noch zu bemerken, dass ein dem Walkhoff'schen mindestens sehr ähnliches Verfahren, die Rübenpresslinge zu zerreiben und auszulaugen, neuerdings vom Grafen A. Bobrinsky*) veröffentlicht worden ist, welchem gegenüber L. Walkhoff**) die Priorität aufrecht erhält.

Einfluss des Salzgehalts im Wasser auf die Entstehung von Melasse.

Dr. K. Stammer***) macht darauf aufmerksam, dass in dem Salzgehalte des in den Zuckerfabriken angewendeten Wassers eine nicht zu unterschätzende Quelle der Melassebildung gegeben ist. Er berechnet, dass bei der Verarbeitung von 1000 Ctr. Rüben bei Benutzung von Saftpressen gegen 62500 Pfd. Wasser verbraucht werden, deren lösliche Salze in die Zuckersäfte übergehen und darin eine gewisse Menge Zucker unkrystallisirbar machen. Bei zwei von Stammer untersuchten Wasserproben berechnet sich der Verlust an Zucker für 1000 Ctr. Rüben zu 20 resp. 15,6 Pfd. — Ein anderer Nachtheil vieler Wässer ist deren Gypsgehalt, welcher Anlass zu den unangenehmen Niederschlägen in den Verdampfapparaten giebt. Zur Vermeidung dieser Uebelstände wird die Benutzung des kondensirten Saftdampfes empfohlen. — Stammer†) warnt auch vor der Verwendung von gypshaltigem Scheidekalk.

Saftextraktion nach Schultz und Löffler.

Saftextraktionsverfahren von Schultz und Löffler††). — Das Verfahren hat mit dem Walkhoff-Bobrinsky-schen die grösste Aehnlichkeit: Die Rüben werden ohne Wasserzulauf zerrieben und gepresst, die Presslinge nochmals zerrieben und in Mazerationsbehältern von unten nach oben mit kaltem Wasser erschöpft und ausgepresst.

---

*) Rapage et maceration de la pulpe. Kiew.
**) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. Bd. 14, S. 928.
***) Ibidem Bd. 14, S. 370.
†) Ibidem Bd. 14, S. 499.
††) Journal des fabr. de sucre. 1864.

Zuckerfabrikations-methode von Perret.

Zuckerfabrikation mittelst Saturation und Klärung durch Dekantation von Perret*). — Bei dieser Methode wird dem Safte schon auf der Reibe mit dem Auflaufwasser etwas Kalkmilch zugesetzt, dann wird bei der Scheidung die Temperatur schnell auf 50 bis 75° C. je nach der Jahreszeit gebracht und darauf 500 bis 3000 Grm. gesiebten Kalkhydrats per Hektoliter Saft von 104° Dichtigkeit zugesetzt. Der Kalkzusatz richtet sich nach der Beschaffenheit der Rüben. Aus dem Scheidekessel kommt der klare Saft in die Saturationspfanne, der Schaum in die Schlammpressen und der Saft des letzteren zum erstern. Der Saft wird dann mit 500 bis 2000 Grm. Kalk als Milch per Hektoliter bei 90° C. geschieden, dann mit Kohlensäure soweit saturirt, dass er bei alkalischer Reaktion noch etwa ein halbes Tausendstel Kalk enthält. Nach der Saturation kommt der Saft in einen Behälter mit Zwischenwänden, der als Absatzgefäss dient. Von hier fliesst er in ein zweites Absatzgefäss und dann vollkommen klar in einen der Saturationspfanne ähnlichen Kessel. Man setzt dem Safte jetzt etwas Kohlensäure oder besser schweflige Säure zu und beendet die Fällung mit einer fetten Säure oder Eiweiss. Der Saft kommt nun in ein drittes Absatzgefäss, von da über eine dünne Schicht Knochenkohle in den Verdampfkessel, worin er zum ersten Male zum Kochen kommt. Er gelangt endlich noch in eine vierte Absatzpfanne, um die beim Kochen niedergeschlagenen Stoffe zu entfernen, wird dann filtrirt und verkocht.

Schwarz-sches Reinigungsverfahren.

Das Schwarz'sche**) Verfahren der Reinigung des Rohzuckers besteht darin, dass man den Zucker zunächst mit einer Mischung von 82proz. Alkohol mit so viel Salzsäure oder Essigsäure versetzt, als zur Ueberführung der Alkalien in in Alkohol lösliche Salze erforderlich ist. Die Mischung wird in einer Trommel mit sehr feinen Maschen ausgeschleudert und der Rückstand systematisch mit geringen Mengen von 85, 90, 95 und 100proz. Alkohol ausgewaschen, worauf er in der Trommel selbst durch warme Luft getrocknet wird.

---

*) Genie industr. 1864. S. 23.

**) Ibidem S. 314.

L. Kessler's Verfahren der Zuckerfabrikation.

L. Kessler's *) Verfahren der Zuckerbereitung. — Dies Verfahren bezweckt:

1. Ausziehung des Saftes durch Verdrängung mittelst Wasser;
2. Scheidung mit Magnesia und darauf in manchen Fällen eine zweite Scheidung mit überschüssigem Kalk;
3. Abscheidung des Kalks durch fette Filter.

Der Verdrängungsapparat ist wie ein grosses horizontales Filter konstruirt, auf welchem der Rübenbrei in 0,1 bis 0,15 Meter Dicke ausgebreitet und dann mit so viel Wasser übergossen wird, dass man von 100 Kilogramm Rübenbrei zuerst 110 Kilogr. starken Saft ($\frac{1}{5}$ Wasser enthaltend) bekommt. Der später erhaltene dünnere Saft dient zur Extraktion einer neuen Portion Rübenbrei oder er wird zur Destillation benutzt.

Scheidung mit Magnesia. — Die Magnesia ist nach dem Verfasser zu der Scheidung sehr geeignet, sie ist alkalisch genug, um das Pektin in Pektase überzuführen, lässt aber wegen ihrer Unlöslichkeit den Saft fast neutral, verbindet sich nicht mit dem Zucker, schafft die färbenden Stoffe weg, ohne sie wieder zu lösen und schadet, im Uebermasse zugesetzt, nichts. Uebrigens ist die Reinigung der Säfte mittelst Magnesia vollständiger, als mit Kalk und daher die Anwendung von Thierkohle überflüssig. — Man nimmt 1,5 Proz. vom Rübengewichte an Magnesia, rührt diese mit einem Theile des Saftes an und setzt davon ungefähr ein Viertel dem Safte in der Kälte zu, um ihn zu neutralisiren, dann erhitzt man und verfährt wie bei der gewöhnlichen Scheidung, nur trägt man Sorge, alle Magnesia in kleinen Portionen bei 80 bis 95° C., also vor dem Sieden zuzusetzen. Nach 10 bis 15 Minuten Ruhe wird abgezogen und der Schaum schwach ausgepresst. Der Saft muss wenig gefärbt sein, klar, hellgrünlichgelb aussehen, sonst muss mehr Magnesia zugesetzt werden. Er kann dann entweder direkt verkocht werden, oder man lässt der ersten Scheidung noch eine zweite mit 1 Proz. einer Kalkmilch von 15° folgen. Der durch diese zweite Scheidung bewirkte Absatz ist wenig voluminös und zur kalten Sättigung einer zweiten Portion des Saftes zu benutzen.

---

*) Compt. rendus. Bd. 56, S. 182.

Saturation des Kalkes. — Zur Abscheidung des Kalkes bedient der Verfasser sich der Fettsäuren. Seine fetten Filter werden in folgender Weise dargestellt: Zu dem gröblichen Pulver eines von Säuren nicht angreifbaren Körpers wie Koaks oder Sandstein setzt man in der Kälte so viel Oelsäure, dass dieselbe stark glänzt, ohne aber zu kleben oder teigig zu werden (12 bis 20 Proz.) *), füllt mit diesem Gemenge die Filter und lässt den kalkhaltigen Saft durchlaufen, wodurch derselbe neutral wird. Zeigt sich das Filtrat nach längerem Gebrauche des Filters alkalisch, so wird es durch Behandlung mit Salzsäure wieder belebt, verstopft es sich, so füllt man es mit Wasser, rührt um und giesst die schlammige Flüssigkeit schnell ab. Die weitere Verarbeitung ist die gewöhnliche.

Ein Vorzug der Anwendung der Magnesia zur Scheidung liegt noch darin, dass der Schaum, da er allen Stickstoff und alle Phosphorsäure in der Form von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia enthält, ein werthvolles Düngemittel liefert. — Die in den Stearinfabriken als Nebenprodukt gewonnene Oelsäure ist schon früher mehrfach als Entkalkungsmittel empfohlen worden, aber nie im Grossen zur Anwendung gekommen. Neu ist das von Kessler angegebene Verfahren, die Oelsäure an Koaks oder Sandstein zu binden, wodurch die Anwendung erleichtert wird. Es dürfte jedoch zu berücksichtigen sein, dass nach Stammer der Zucker beim Kochen mit Stearin- oder Oelsäure eine Alteration erleidet.

Ueber die Reinigung der Säfte mittelst Weingeist.

Ueber die Reinigung der Säfte bei der Zuckerfabrikation mittelst Weingeist sind von K. Stammer**) Untersuchungen angestellt, bei denen die durch den Weingeist niedergeschlagenen Stoffe direkt bestimmt wurden. In der unten stehenden Tabelle ist das durch Fällung eines saturirten, unfiltrirten Dünnsaftes, der bei 28° B. Schwere mit dem dreifachen Volumen Weingeist von 92 Proz. Tr. versetzt wurde, erzielte Resultat mit der Wirkung der Dünnsaftfiltration im gewöhnlichen Fabrikbetriebe zusammengestellt.

*) Journal des fabricants de sucre. 1863. Nr. 33.

**) Polytechn. Journal. Bd. 171, S. 211.

Saftbestandtheile.	Weingeistfällung beim eingekochten Dünnsafte.			Dünnsaftfiltration.		
	Auf 100 Zucker		Von den ursprünglichen Substanzen sind gefällt	Auf 100 Zucker		Von den ursprünglichen Substanzen sind entfernt
	waren vorhanden.	sind gefällt worden.	Proz.	waren vorhanden.	sind durch die Filtration entfernt.	Proz.
Fremde organische Substanzen	11,23	2,43	21,6	8,0	4,4	54,3
Kalksalze, als kohlensaur. Kalk berechnet	1,84	1,17	63,5	1,8	1,46	81,0
Sonstige Salze	3,88	0,15	3,9	5,08	0,87	17,1
Farbe	—	—	58	—	—	90,5

Nach den Resultaten lässt sich die Behandlung der Rübensäfte mit Weingeist nach der Pesier'schen Methode in ihren Wirkungen derjenigen durch Knochenkohle durchaus nicht an die Seite stellen und vermag dieselbe in Bezug auf wirksame Reinigung der Dünnsäfte keineswegs zu ersetzen. Die Aufhellung der Farbe könnte unter Umständen wohl genügen, doch ist bekannt, dass diese Filtrationswirkung zwar die auffälligste, aber doch nicht allein massgebend ist. — Noch geringfügiger war die Wirkung auf einmal filtrirten Saft.

Ueber die Schlempekohle und ihre Verarbeitung.

Ueber die Schlempekohle und ihre Verarbeitung von Kuhlmann*) in Lille. — Die mit Kalk neutralisirte Melassenschlempe liefert eine Kohle von folgender Zusammensetzung:

	I. nach Kuhlmann.	II.	III. nach Esselenz.
Kohlensaures Kali	23,6	33,7	28,98
Kohlensaures Natron	20,4	20,5	19,83
Kohlensaures Ammoniak	—	—	0,07
Chlorkalium	17,1	17,0	22,54
Schwefelsaures Kali	7,7	12,0	6,95
Cyankalium	—	—	1,60
Alkalische Schwefelmetalle	—	—	Spuren
Kieselsäure	—	—	0,11
Wasser	8,4	6,3	4,61
Unlösliches	22,8	10,5	15,31
	100,00	100,0	100,00

*) Bull. de la societé d'encourag. 1864. S. 171.

Die unlöslichen Bestandtheile bestanden bei III. aus:

Dreibasisch phosphorsaurem Kalk	5,70
Stickstoff	1,50
Kohlensauren Alkalien	0,30
Kieselsauren Alkalien	1,60
Kohlensaurem Kalk	57,00
Eisenoxyd	1,30
Kohlenstoff	32,00
Sand	0,60
	100,00

Kuhlmann empfiehlt folgende Behandlung der Schlempekohle: Zunächst wird dieselbe zwischen kannelirten Walzen gemahlen, mit Wasser ausgelaugt und die Lösung bis auf 30° B. eingedampft. Das sich ausscheidende schwefelsaure Kali wird entfernt und für sich nach dem Leblanc'schen Verfahren in kohlensaures Kali umgewandelt. Die 30° B. schwere Lösung wird weiter bis auf 42° B. konzentrirt, wobei sich ein Gemisch von schwefelsaurem Kali mit kohlensaurem Natron ausscheidet. Nach mehrstündigem Absetzen wird die überstehende heisse Flüssigkeit abgezogen und bis auf 30° C. erkaltet, wobei sich Chlorkalium abscheidet. Man nimmt die Mutterlauge wiederum ab und dampft sie im Winter bis auf 48° B., im Sommer bis 51° B. ein, worauf sich kohlensaures Natron absetzt. Nach dem Absetzen desselben kommt die Flüssigkeit in Krystallisirgefässe, in welchen sich ein Doppelsalz von kohlensaurem Kali und Natron ausscheidet. Die jetzt noch verbleibende Mutterlauge liefert nach der Eintrocknung und Kalzination eine theilweise raffinirte Pottasche, welche durch Eisenoxyd roth gefärbt ist (sel roux), durch nochmaliges Auflösen und Krystallisiren bei einer Dichtigkeit der Lösung von 50° B. scheidet sich der Rest des schwefelsauren Kalis und kohlensauren Natrons ab, so dass man eine gereinigte Pottasche von 70 Grad mit höchstens 4 Proz. Natron erzielt. — Die zum Verdampfen aller dieser Produkte dienenden Flammöfen müssen rothglühend sein, ehe man die Flüssigkeit einfliessen lässt, und diese Hitze muss sorgfältig unterhalten werden, weil sonst die Flüssigkeit in das Mauerwerk eindringt und dieses zerstört. Kuhlmann erzielt 21 Proz. gereinigte Pottasche aus der Schlempekohle. Die Nebenprodukte (schwefelsaures Kali, Chlorkalium und kohlensaures Natron) werden für sich weiter gereinigt.

Wir verweisen endlich noch auf folgende Veröffentlichungen:

Ueber die Errichtung ländlicher Zuckerfabriken von H. Champonnois*).

Ueber das Verfahren zur Wiederbelebung der Knochenkohle in den Filtern von Leplay und Cuisinier**).

Ueber Anwendung des Zuckerkalks von Badart-Gilain***).

Ueber Fabrikation des Runkelrübenzuckers von Nueges und Denimal†).

Die Zuckerindustrie in Spanien von R. de la Sagra††).

Die Melasse in ihrer Anwendung zur Wiederbelebung alten Spodiums von L. Krieg†††).

Entwurf zu einer neuen Saftgewinnungsmethode von E. Röhr*†).

Beitrag zur Kenntniss der Verlustquellen in Zuckerfabriken von E. F.**†).

Eine neue Zuckerfabrikationsmethode von Dr. Alb. Rabe***†).

Sur les résultats obtenus du gaz sulfureux, du phosphate d'ammoniaque et de l'ammoniaque liquide dans l'élaboration du sucre de canne et le travail des mélasses a l'île de Cuba par Ramon de la Sagra†*).

Ueber die Extraktion des Zuckers aus Runkelrüben durch Glycerin von L. Krieg††*).

Stärkefabrikation.

Stärkefabrikation aus Kartoffeln.

J. Manger†††*) berechnet den Stärkegehalt in einem Wispel Kartoffeln = 2400 Pfd. bei 16 Proz. Stärkegehalt der Kartoffeln zu 384 Pfd. trockner oder 640 Pfd. nasser oder grüner Stärke mit 40 Proz. Wassergehalt. In Fabriken, in denen die besseren Arten der märkischen Kartoffeln verarbeitet werden, die Reibe recht fein arbeitet, und das Sieb unter sehr reichlichem Wasserzufluss (pro Wispel Kartoffeln 10 bis 12000 Quart oder bei Benutzung der neuen Eckert'schen Maschine 5000 Quart) seine Dienste thut, gewinnt man gegen-

*) Journal d'agriculture pratique. 1864. I. S. 368.
**) Journal des fabric. de sucre. 1864. Nr. 31 und 32.
***) Genie industr. 1864. S. 63.
†) Ibidem S. 97.
††) Journal des fabric. de sucre. 1864. Nr. 16.
†††) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. 1864. S. 193.
*†) Ibidem S. 302.
**†) Ibidem S. 375.
***†) Ibidem S. 123.
†*) Compt. rendus. Bd. 58, S. 523.
††*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. 1864. S. 280.
†††*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Monatsheft. S. 215.

wärtig aus einem Wispel Kartoffeln durchschnittlich 600 Pfd. nasse oder 360 Pfd. trockne Stärke.

Manger giebt ferner eine Rentabilitätsrechnung für die Stärkebereitung im Vergleich zur Spiritusfabrikation, aus welcher sich ergiebt, dass pro Wispel Kartoffeln in den Jahren 1854 bis 1863 durchschnittlich bei der Stärkebereitung ein Ueberschuss von 7 Thlr. 6 Sgr. 8 Pf. erzielt wurde. Bezüglich der Grundlagen, auf welchen die Rechnung basirt, verweisen wir auf das Original, in welchem zugleich darauf hingewiesen wird, dass die Stärkefabrikation durch den geringeren Futterwerth ihrer Abfälle und durch den hierbei eintretenden Verlust an Pflanzennährstoffen der Spiritusfabrikation gegenüber im Nachtheile ist.

Stärke aus Pancratium maritimum.

Stärke aus Pancratium maritimum. — Nach Giordano de Philippe*) kann die gemeine Trichterglitze, welche am Ufer des Mittelmeeres in grosser Menge wächst, zur Stärkebereitung verwendet werden. Die Ausbeute beträgt je nach der Jahreszeit 8 bis 12 Proz. der Knollen. Am reichsten an Stärke sind die Knollen in der Zeit vom Mai bis August.

Enthülsung von Samenkörnern.

Enthülsung von Samenkörnern auf chemischem Wege von Lemoine und Elsner**). — Das Verfahren beruht auf einer Behandlung der Samen mit harten Tegumenten mit Schwefelsäure und wird in folgender Weise ausgeführt: Auf 100 Kilogr. Getreide giesst man 15 Kilogr. Schwefelsäure von 66° Baumé (1,84 spez. Gew.), die Mischung wird 15 bis 20 Minuten umgerührt und dann 50 Kilogr. Wasser hinzugefügt, welches nach einigen Augenblicken Berührung und stetem Umrühren abgegossen wird. Das Getreide wird dann ausgewaschen, zuletzt mit Zusatz von etwas Soda oder Pottasche, und an der Luft getrocknet. Bei sehr festen Samentegumenten muss die Mischung schwach erwärmt werden.

Stärke aus Rosskastanien.

Elsner empfiehlt diese Methode bei der Darstellung des Stärkemehls aus Rostkastanien in Anwendung zu bringen. Bei alten, völlig ausgetrockneten Kastanien muss die Schwefelsäure etwa ½ Stunde bei gelinder Wärme einwirken, man setzt dann die doppelte Menge Wasser hinzu und erwärmt so lange gelinde, bis sich die Schale leicht von dem Kerne ablösen lässt.

Rosskastanienstärke zur Bierbereitung.

G. E. Habich***) empfiehlt die Rosskastanienstärke als Braumaterial.

*) Polytechn. Centralblatt. 1863. S. 1519.

**) Landw. Centralblatt für Deutschland. 1864. I. S. 168.

***) Der Bierbrauer. 1864. S. 15.

Krystallisirter Stärkezucker.

Darstellung des Stärkezuckers in krystallisirtem Zustande von Fr. Anthon *). — Der auf bekannte Weise aus Stärke mittelst Schwefelsäure erhaltene und neutralisirte Saft wird nun, je nach der mehr oder minder bewirkten vollständigen Umwandlung der Stärke in Zucker, auf 38 bis 42° B. (siedend gewogen) abgedampft und in hölzernen Gefässen zum allmähligen Erstarren der Ruhe überlassen. Ist dieses geschehen, so wird die rohe Zuckermasse aus den Gefässen herausgenommen und in Tüchern stark ausgepresst. Der abfliessende Syrup wird immer wieder auf's Neue mit versotten. Der ausgepresste Zucker wird bei möglichst niedriger Temperatur, am besten in einem Wasserbade geschmolzen und bei 60 bis 80° R. so lange im offenen Gefässe erhalten, bis die Konzentration 43 bis 45° B. erlangt hat. Ist dieser Punkt eingetreten, so lässt man den geschmolzenen Zucker erkalten, wobei man zuweilen umrührt, und zwar um so öfter und um so länger, von je dichterem und kleinerem Korne man den Zucker erhalten will. Ist die Zuckermasse endlich auf 25 bis 30° R. abgekühlt, so wird sie in Formen gefüllt, darin bis zum Festwerden gelassen, dann herausgenommen und in gelinde geheizten Trockenstuben getrocknet. Ein Ablassen von Syrup (Melasse) findet nicht statt.

Eine Erwähnung verdienen noch folgende Abhandlungen:

Maschine und Verfahren zur fabrikmässigen Zerlegung des Weizens in Stärke und Kleber und zur gewerbmässigen Verwendung des Klebers auf Backwerke aller Art**).

Die Bereitung von Kartoffel-Sago von K. Siemens***).

Technologische Notizen.

Ueber Beschaffenheit und Fettgehalt der Wolle.

Ueber die Beschaffenheit und den Fettgehalt der Wolle von Elsner von Gronow†). — Nach den mikroskopischen Untersuchungen des Verfassers zeigen die Schafracen dreierlei verschiedene Haare: 1. das gewöhnliche

*) Chemisches Centralblatt. 1864. S. 144.

**) Mitth. des braunschw. land- und forstw. Vereins. 1864. S. 367.

***) Neueste Erfindungen. 1864. S. 117.

†) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 333.

Haar, welches sich unter dem Mikroskope, auch bei rein weisser Färbung, als ein undurchsichtiger, höchstens an den Rändern durchscheinender Cylinder repräsentirt und die natürliche Bedeckung des Schafes der tropischen Zone, des Demman, Zuno, Coquo Afrikas, des Ovis guineensis bildet. Bei den übrigen Schafracen tritt es nur am Kopfe und den Füssen auf, oder als fehlerhaftes Stichelhaar im Vliesse. 2. Das gemeine Wollhaar; es ist durchscheinend und liegt bei gefärbten schwarzen, grauen oder braunen Haaren die Farbe oft in einem sonst farblosen Hauptkörper wolkig in der Mitte des Cylinders. Das gemeine Wollhaar ist mit unregelmässigen Schuppen bedeckt, welche oft deutlich hervortreten, oft auf dem dunkleren Hauptkörper sich nur als helle Linien abzeichnen, manchmal auch das Haar becherförmig umgeben. 3. Der Flaum; er unterscheidet sich von dem gemeinen Wollhaare durch regelmässig, manchmal spiralförmig gestellte, das Haar becherförmig umschliessende Schuppen, deren Stellung und becherförmige Bildung um so regelmässiger ist, je edler der Flaum. — Das gemeine Wollhaar bildet das Oberhaar bei verschiedenen Schafracen, z. B. den ostindischen Schafen, den Wollen von Cordova aus Südamerika, den Donskoi, Krimmer und Zigaier Wollen, als reine Bedeckung tritt es beim Landschaf und Leicester auf. Der Flaum zeigt sich gleichzeitig mit dem gemeinen Wollhaare bei den ersten der obengenannten Racen und bildet beim edlen Merino dessen ausschliessliche Bedeckung; er ist immer bedeutend feiner, als das eigentliche Wollhaar, in Tausendstel Linien ergaben sich nachstehende Differenzen:

	Oberhaar.	Unterhaar.	Differenz.
Cordova-Wolle	28,89	18,15	10,74
Ostindische Wolle	30,68	14,87	15,81
Donskoi-Wolle	25,8	14,18	11,62
Donskoi-Winterwolle	29,00	13,66	15,34
Donskoi-Sommerwolle	21,00	8,7	12,30
Krimmer Sommerwolle	24,6	9,5	15,10
Chersoneser Hutwolle	33,2	14,3	18,90
Bessarabische schwarzgraue Wolle	35,3	17,1	18,20
Zigaier Wolle	17,71	12,90	4,81
Linkolnshire	18,90	12,50	6,40

Das quantitative Verhältniss zwischen Flaum und Oberhaar wechselt bei zweischürigen Schafen mit der Jahreszeit. — Das Merinoschaf trägt bloss Flaum, durch fehlerhafte Züchtung kann jedoch die Wolle den Charakter des gemeinen Wollhaares annehmen. Bei Kreuzungsprodukten hält die Feinheit der Wolle das arithmetische Mittel zwischen Vater und Mutter. Je heterogener die Kreuzung ist, desto grösser ist die Differenz der Feinheit der einzelnen Haarbündel, die zusammen einen Wollsträhn bilden, in der Wolle folgen immer gröbere und feinere Haarbündel auf einander.

Der Fettgehalt der Wolle zeigt bekanntlich sehr bedeutende Differenzen, so fand Elsner von Gronow in gewaschenen Merinowollen von verschiedenen Böcken 15,227 bis 69,936 Proz. Fett; gewaschene nordamerikanische Merinowollen enthielten 38,9 Proz., von anderen gewaschenen Wollen enthielt polnische Mittelwolle 23,6 Proz., russische Peregon 49,24 Proz., Rambouillet-Negretti 61,49 Proz., Gevrolles-Negretti 52,17 Proz. Bei Kammwolle war der Fettgehalt weit geringer, er betrug bei folgenden gewaschenen Wollen: Leicester aus Kanada 18,53 Proz., Cordova aus Südamerika 18,18 Proz., ostindische Wolle 12,8 Proz., Donskoi-Winterwolle 10,46 bis 17,62 Proz., Donskoi-Sommerwolle 14,59 Proz., Linkolnshire 32,63 Proz. — Der Verfasser ist der Ansicht, dass sich der Fettgehalt der Wolle mehr oder minder von den Eltern auf die Nachkommen vererbt.

Ueber den Fettgehalt der Wolle.

Auch W. von Nathusius-Königsborn*) hat Untersuchungen über den Fettgehalt der Wollen ausgeführt, deren tabellarische Zusammenstellung wir folgen lassen.

---

*) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Centralvereins für die Provinz Sachsen. 1864. S. 233.

Man sieht hieraus sehr deutlich, dass ein hohes Schurgewicht nicht zugleich eine hohe Produktion reiner Wolle anzeigt, das Wollquantum nimmt bei den gekreuzten Thieren Nr. 4, 5 und 6 um so mehr zu, je mehr sich der Typus des Thieres vom Merino entfernt. Das Schurgewicht der Merinos wird durch Kreuzung mit Southdowns bekanntlich wesentlich verringert, die Abnahme betrifft jedoch nur den Fettgehalt, die reine Wollmasse vermehrt sich im Gegentheil erheblich.

Von Nathusius hat ausserdem Untersuchungen über die Gestaltung und Dicke des Wollhaars ausgeführt, aus denen sich ergiebt, dass der Querschnitt des Wollhaars nur selten ein einigermassen regelmässiges Oval darstellt, sondern vielmehr in der verschiedenartigsten Weise kantig und abgeplattet erscheint. Der abgeplattete Querschnitt dreht sich in einer unregelmässigen Spirale um die Achse des Haars und ausserdem ist die Gesammtfläche des Querschnitts an den verschiedenen Stellen desselben Haares sehr wesentlich verschieden. In ihrer durchschnittlichen Dicke und Länge variiren wiederum die einzelnen Haare derselben Probe sehr beträchtlich. Von Nathusius kommt auf Grund seiner mühsamen Untersuchungen zu folgenden Schlüssen:

1) In einer gegebenen Wollprobe entspricht der mittlere Durchmesser desjenigen Haars, das die mittlere Länge der ganzen Probe hat, mit ziemlicher Genauigkeit auch dem mittleren Durchmesser sämmtlicher Haare der Probe.

2) Wenn man den Durchschnitt aus den Dicken des kürzesten und des längsten Haars einer Wollprobe nimmt und aus diesem Durchschnitt

und der Dicke desjenigen Haares, das der mittleren Länge entspricht, das Mittel zieht, so erhält man die mittlere Haardicke der ganzen Probe mit einer für praktische Zwecke genügenden Zuverlässigkeit.

Quillaja saponaria als Wollwaschmittel.

Ueber die Benutzung der Quillaja saponaria als Wollwaschmittel. — Bei den von Professor Krocker und Administrator Leisewitz*) angestellten Waschversuchen (Pelz- und Vliesswäsche) zeigte sich, dass durch das Waschen mit einem Absud oder Infusum von Quillajarinde recht günstige Resultate erzielt wurden, wenn während der Wäsche eine Temperatur von mindestens 18° R. innegehalten wurde. Die Kosten der Wäsche stellten sich für die Quillaja und grüne Seife ziemlich gleich, da von ersterer 6 Pfd. für 300 bis 400 Stück Schafe ($\frac{1}{2}$ Pfd. auf 100 Quart Wasser), von der Seife 6 Pfd. dagegen nur für 100 Schafe ausreichten. Die mit der Quillajarinde gewaschene Wolle zeichnete sich durch Klarheit, milde Beschaffenheit und vortreffliches Lüstre vor der mit blossem Wasser und selbst vor der mit Seife gewaschenen Wolle aus. — Ueber die je nach der verschiedenen Behandlung erzielte Entfettung der Wolle geben die nachstehenden Untersuchungen von Krocker Auskunft. Die Wollen wurden hierbei bei 80° R. getrocknet und durch Schwefelkohlenstoff der Fettgehalt bestimmt.

Behandlung der Wolle.	Feuchtigkeit.	Erde.	Durch Wasser lösliche u. suspendirte Stoffe.	Fett.	Haar.
I. Vor der Schur bei 18° R. im Bottich gewaschene Mutterwollen.					
1. Mit 1 Pfd. grüner Seife pro 100 Qrt. Wasser	7,5	—	—	42,5	50
2. Mit 2 „ „ „ 100 „ „	7,7	—	—	31,2	61,1
3. Mit 1 „ Quillajarinde „ 100 „ „	7,9	—	—	41,4	50,7
4. Mit 0,5 „ „ „ 100 „ „	7,3	—	—	37,0	55,7
5. Mit reinem Wasser	6,5	—	—	39,0	54,5
II. Nach der Schur bei 18° R. gewaschene Hammelwollen.					
6. Mit 1 Pfd. grüner Seife pro 100 Qrt. Wasser	7,7	—	—	43,5	49,5 ?
7. Mit 0,5 „ Quillajarinde „ 100 „ „	7,9	—	—	41,0	51,1
III. Nach der Schur im Teich gewöhnlich gewaschene Mutterwolle.					
8. Bei 16° R.	7,0	—	—	48,0	47,0 ?
IV. Ungewaschene Wolle nach der Schur.					
9. Mit reinem Wasser bei 16° R. incl. Schmutzenden	10	13,7	25,4	33,0	17,9
10. dito nach Entfernung der Schmutzenden .	10	—	30,0	39,5	20,5

*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Monatsheft. S. 156.

Die Resultate dieser Untersuchungen können nicht zu genauen Schlussfolgerungen über den Erfolg der verschiedenen Waschmethoden führen, da zu den Versuchen Wollen mit verschiedenem Fettgehalte benutzt wurden. Die folgenden Untersuchungen beziehen sich dagegen auf eine und dieselbe Wolle.

Behandlung der Wolle.	Feuchtigkeit.	Fett.	Haar.
1. Die bei 18° R. mit reinem Wasser gewaschene Wolle	6,5	39,0	54,5
2. Dieselbe Wolle mit 1 Pfd. grüner Seife pro 100 Quart Wasser gewaschen enthielt auf die gleiche Menge Haar berechnet: bei 18° R. gewaschen	—	22,0	54,5
3. bei 30° R. gewaschen	—	2,0	54,5
4. mit Schwefelkohlenstoff behandelt	—	—	54,5
5. Dieselbe Wolle mit 1 Pfd. Quillajarinde pro 100 Quart Wasser gewaschen enthielt auf die gleiche Menge Haar berechnet: bei 18° R. gewaschen	—	37,0	54,5
6. bei 30° R. gewaschen	—	1,5	54,5
7. Dieselbe Wolle durch destillirtes Wasser bei 30° R. gewaschen	—	35,0	54,5

Krocker macht hierbei darauf aufmerksam, dass die Wirkung der Waschmittel sich wesentlich verändert, sobald die Temperatur des Waschwassers den Schmelzpunkt des Wollfettes (28° R.) überschreitet. Während bei 30° R. sowohl durch die Seife wie durch die Quillaja die Wolle fast vollständig entfettet wird, wirkt die Seife bei 18° R. schon bedeutend schwächer auf das Fett ein, die Quillaja wirkt bei dieser Temperatur fast nur Schmutz entfernend.

Die Quillaja ist die Rinde der Quillaja saponaria, einer in Chile wachsenden Rosacee, ihre Wirkung beruht auf ihrem Saponingehalte, welcher nach Krocker 21 Proz. beträgt, während die gewöhnliche Seifenwurzel (Saponaria officinalis) gegen 39 Proz. Saponin enthält. Für die Zusammensetzung des Saponins fand Krocker die Bolley'sche Formel (C_{36} H_{24} O_{20}) bestätigt.

Brodbereitung aus ausgewachsenem Roggen

Brodbereitung aus ausgewachsenem Roggen von J. Lehmann.*) — Zu den folgenden Versuchen diente ein Roggen, von dem fast jedes einzelne Korn gekeimt war, 1 sächs. Scheffel = 160 Pfd. desselben lieferte mit den Keimen vermahlen: gutes Mehl 102 Pfd., Nachgang 17 Pfd., Schwarz-

*) Lüneburger land- und forstw. Zeitung. 1864. S. 293.

mehl 15,5 Pfd., Kleie 16,5 Pfd., zusammen 151 Pfd., also 9 Pfd. Verlust pro Scheffel. 40 Pfd. von dem guten Mehle mit 31 Pfd. Wasser unter Zugabe von Sauerteig eingesäuert ergaben ein schliffiges Brod, bei Zugabe von 1,33 Loth Salz auf 3 Pfd. Mehl beim Einteigen zeigte das Brod sich zwar schon lockerer, doch immer noch nicht geniessbar. Ein günstiges Resultat ergab sich dagegen bei Zugabe von 2 Loth Salz auf 3 Pfd. Mehl. Das auf diese Weise dargestellte Brod war locker, trocken, wohlschmeckend und nicht im Mindesten schliffig, dabei leicht verdaulich und dem Schimmeln nicht unterworfen.

Erwähnt sei hierbei, dass bei den Ausgrabungen in Pompeji neuerdings ein gefüllter Backofen aufgedeckt worden ist, in welchem sich 81 Brode von 500 bis 1204 Grm. Gewicht befanden. Eine chemische Untersuchung dieses Brodes wie des zugleich mit aufgefundenen Weizens lieferte S. de Luca*).

Hanfbereitung ohne Rösten.

Hanfbereitung ohne Rösten von Léoni und Coblenz.**) — Der Hanf wird hierbei vor der völligen Reife gerauft und in kleine, an dem oberen und unteren Ende auseinander gespreizte Pyramiden zusammengestellt. Nach oberflächlichem Abtrocknen (nach 2 bis 3 Tagen) werden sie in Feimen aufgeschichtet, dann die Wurzelenden abgeschnitten und die kleinen Bündel in einer Trockenkammer getrocknet. Nach dem Trocknen wird der Hanf durch Maschinen mit kannelirten Walzen gebrochen und endlich geschwungen. — Der auf diese Weise dargestellte Hanf soll eine um ein Drittel grössere Festigkeit besitzen, als der nach dem gewöhnlichen Röstverfahren bereitete.

Ueber die Feuerbeständigkeit der Thone.

Ueber die Feuerbeständigkeit der Thone hat Carl Bischof***) Untersuchungen ausgeführt, welche zu folgenden Resultaten geführt haben: Von zweien oder mehreren Thonen, die übrigens einander in der Zusammensetzung sehr ähnlich, ist derjenige der strengflüssigere, welcher 1. der thonerdehaltigere, 2. am wenigsten Sand mechanisch beigemengt enthält; 3. wird der strengflüssigere auch weniger flussbildende Bestandtheile enthalten, doch ist dabei zu beachten, dass deren

*) Compt. rendus. Bd. 57, S. 475 und 498.

**) Journal d'agriculture pratique. 1864. I. S. 298.

***) Erdmann's Journal. Bd. 91, S. 19.

nachtheilige Wirkung eine qualitativ verschiedene ist, und 4. dürfte der grössere Wassergehalt des Thones auf grössere Strengflüssigkeit deuten. Am nachtheiligsten wirken unter den Flussmitteln die Alkalien, dann folgt das Eisen, namentlich das Eisenoxydul, hierauf die Kalkerde und am wenigsten nachtheilig ist die Magnesia. Ein höherer Gehalt an Kieselerde oder Quarzzusatz erhöht bis zu einer bestimmten Temperatur (Schmelzpunkt des Gussstahles) die Strengflüssigkeit, bei noch höherer Hitze ist umgekehrt das gebildete Silikat um so flüssiger, je mehr die Kieselsäure vorwaltend ist. — Basische Thonsilikate sind entschieden strengflüssiger, als die sauren und das neutrale, das Monosilikat wird bei sehr heftiger Hitze augenscheinlich weniger flüssig, ist mithin feuerbeständiger, als das Bi- und Trisilikat.

Bischof theilt die Analysen mehrerer belgischer Thonarten von Audenac bei Namur mit, die sämmtlich einander ähnlich, aber dennoch in der Strengflüssigkeit verschieden sind. Zur Vergleichung diente der anerkant beste strengflüssige schottische Thon von Garnkirk bei Glasgow.

Prozentische Zusammensetzung der bei 100° C. getrockneten Thone.

	1. Hellschieferblau.	2. Wenig heller.	3. Hellblaugrau.	4. Blaugrau.	5. Hellblaugrau.	6. Gelblichgrauweiss.	Garnkirker Thon.
Strengflüssigkeit	Unter 2	2	3	3—4	5	6	1
Bindevermögen	8	8	6	9—10	4	7—8	2
Thonerde	29,96	30,34	25,73	27,99	22,30	27,87	36,82
Kieselsäure, chemisch gebunden	33,14	36,30	26,93	35,70	25,73	34,28	40,00
Kieselsäure, als Sand	25,66	21,35	36,68	21,28	41,87	26,91	4,67
Eisenoxyd	0,45	0,67	—	0,61	0,50	0,73	1,00
Eisenoxydul	—	—	0,60	0,44	0,40	0,21	—
Kalk	0,04	0,56	0,06	0,28	0,08	0,10	0,42
Alkalien	1,15	2,09	2,31	3,22	1,21	1,42	1,61
Magnesia	0,20	0,28	0,25	0,45	0,64	0,34	0,85
Glühverlust	9,40	8,41	7,44	10,03	7,27	8,14	15,13
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Früher hielt man einen Thon für um so strengflüssiger, je mehr Kieselsäure im gebundenen Zustande derselbe enthielt, diese Annahme wird durch Bischof's Untersuchungen nicht bestätigt.

Ueber die Heizkraft von geflösstem und ungeflösstem Holz.

Gustav Wunder*) prüfte die verbreitete Ansicht, dass geflösstes Holz beim Verbrennen einen geringeren Heizeffekt hervorbringt als ungeflösstes durch elementare Untersuchungen. Es zeigte sich zunächst, dass feine Sägespähne, wie sie zur Papierfabrikation benutzt werden, in ihrer Zusammensetzung durch die Einwirkung des Wassers nicht merklich verändert werden. Während 5wöchentlicher Behandlung mit Wasser lösten sich aus feinen Sägespähnen nur 0,16 Proz. organischer Stoffe auf. Es ist klar, dass ein so unwesentlicher Verlust keinen merklichen Einfluss auf den Heizeffekt ausüben kann.

Zwei Proben von geflösstem und ungeflösstem Fichtenholze, deren Heizeffekt sich nach den in der chemnitzer Aktienbäckerei gemachten Erfahrungen wie 112,3 : 100 verhalten sollte, ergaben bei 110° C. getrocknet im Mittel folgende Zusammensetzung:

	Ungeflösst.	Geflösst.
Kohlenstoff	48,34	50,36
Wasserstoff	5,72	5,80
Sauerstoff	45,63	43,38
Asche	0,31	0,46
	100,00	100,00

Der Wassergehalt des lufttrocknen Holzes betrug:
bei dem ungeflössten Holze . . . 15,0 Proz.,
bei dem geflössten Holze . . . . 14,3 „

Hiernach scheint allerdings das Holz beim Flössen eine geringe Aenderung in seiner Zusammensetzung erlitten zu haben, allein das geflösste Holz ist bei gleichem Wasserstoff- und geringerem Sauerstoffgehalte reicher an Kohlenstoff, als das ungeflösste. Man sollte daher für das geflösste Holz einen höheren Heizeffekt erwarten, wie dies auch W. Brix bei direkten Heizkraftbestimmungen bei geflösstem und ungeflösstem Rothbuchenholz gefunden hat. Wunder ist geneigt, die Differenzen im Effekte den Differenzen im spezifischen Gewichte der Holzarten zuzuschreiben. Er fand das (scheinbare) spez. Gew. bei geflösstem Fichtenholze zu 0,409, bei nicht geflösstem zu 0,446; die Gewichte gleicher Volumina verhielten sich also wie 100 : 91,7 oder gleiche Gewichte wurden repräsentirt durch

*) Die landw. Versuchsstationen. B. 6, S. 9.

100 Vol. ungeflössten und 109 Vol. geflössten Holzes. Bei Vergleichung gleicher Gewichtsmengen wäre hiernach von dem geflössten Holze ein etwas grösserer Heizeffekt zu erwarten; das umgekehrte Ergebniss, dass die Differenzen im Effekt grösser sind, als die Differenzen im spez. Gew. erklärt Wunder dadurch, dass das geflösste, weniger dichte Holz mehr Luft enthält, schneller hinwegbrennt und eine geringere Flammbarkeit besitzt. Letztere Eigenschaft kommt aber bei der Heizung von Backöfen wesentlich in Betracht.

Ueber die Heizkraft verschiedener Steinkohlensorten.

Vergleichende Versuche über die Heizkraft und andere in technischer Beziehung wichtige Eigenschaften verschiedener Steinkohlensorten sind von Jansen auf der königlichen Werft in Danzig ausgeführt worden. Die Resultate giebt die nachstehende Tabelle.

Bezeichnung der Kohlen.	1 Pfd. Kohlen verdampfte Wasser von 0°, Pfd.	1 Kubikfuss Kohlen wog Pfd.			
Newkastle-Kohlen, angeblich aus Bates-West-Hartley-Minen	5,283	46,14	57,17	4,52	10
Wales-Kohlen, angeblich aus Nixon-Merthyr	7,368	48,86	71,17	8,40	1
Grube Sülzer und Neuack bei Essen	6,609	47,07	41,06	7,27	2
Grube Hebernia in Gelsenkirchen	6,623	45,86	65,22	4,28	10—12
Grube Schamrock, ebendaselbst	7,078	44,60	51,33	4,11	2—3
Gerhardflötz, Königsgrube in Oberschl.	6,101	43,44	84,44	3,26	5—7
Heinitzflötz, Königin Luisengrube ebd.	6,626	44,91	62,67	4,29	10
Redenflötz	6,665	46,69	74,72	4,19	5—7
Pochhammerflötz	6,899	44,36	53,17	3,76	4—6
Segen Gottes-Grube in Waldenburg	6,403	46,67	78,00	5,21	5—7
Erzgebirgische Kohlen aus dem Vertrauensschachte	5,560	45,44	67,67	7,69	6—8
Kohle des Zwickauer Vereins aus der Grube Vereinsglück	6,828	42,56	57,11	5,20	6—8
Zwickauer Kohle aus der Grube Hilfe Gottes	5,370	44,83	59,00	13,03	8—10

Die Verdampfungsversuche wurden mit einem Röhrenkessel von 11,25 Fuss Länge und 3,75 Fuss lichter Weite mit 32 Siederöhren von 6 Fuss Länge und 2,25 Zoll Durchmesser angestellt. Die Kohlen wurden durch ein Sieb mit 1½zölligen Maschen vorher abgesiebt und hatten die grössten Stücke nicht über 1 Pfd. Gewicht. Die relative Kohäsionskraft drückt den Antheil der Kohlen aus, welcher auf demselben Siebe verblieb, nachdem sie in einem Cylinder mit radial eingesetzten Wänden 50 Umdrehungen

durchgemacht hatten. Zur Bestimmung des Rückstandes wurde das durch den Rost gefallene noch einmal auf denselben aufgegeben und erst der zweite Abfall gewogen, der angegebene Prozentsatz enthält die Asche, Schlacken, Koaks und Steine auch der zum Anheizen verwendeten Kohlen.

Rückblick.

Die bei der Alkoholgährung eintretenden Vorgänge haben in neuerer Zeit die bedeutendsten französischen Chemiker beschäftigt, im Allgemeinen huldigt man in Frankreich der von Dumas zuerst aufgestellten und später von Pasteur mit vielem Scharfsinne weiter entwickelten Theorie, dass die Bierhefe nicht durch eine chemische, sondern durch eine physiologische Thätigkeit den Zucker in Alkohol, Kohlensäure und die verschiedenen anderen bei der Gährung auftretenden Produkte verwandelt. Unter die Nebenprodukte der Gährung zählt Pasteur auch das Glycerin und die Bernsteinsäure, dagegen glaubt er, dass Essigsäure und Milchsäure sich bei der Alkoholgährung nicht bilden, vielmehr als die Produkte besonderer Fermente anzusehen sind. Béchamp und Lemaire legen dagegen der Bierhefe die Fähigkeit bei, Essigsäure zu erzeugen, letzterer opponirt zugleich gegen Pasteurs Ansicht, dass jeder Art von Gährung ein eigenthümliches Ferment zu Grunde liege; er glaubt, dass die bei der Zersetzung organischer Substanzen auftretenden Thier- und Pflanzenspezies von der chemischen Zusammensetzung der Substanzen dependiren. Es dürfte sich hierbei vielleicht die Frage aufwerfen lassen, ob nicht von gewissen Chemikern überhaupt ein zu grosser Werth auf das Auftreten gewisser thierischer oder pflanzlicher Organismen bei Zersetzungs- und namentlich Gährungserscheinungen gelegt wird. Vielleicht ist die Bildung dieser Organismen, wie das Auftreten bestimmter Spezies derselben sehr nebensächlich und die Ursache der Zersetzung liegt in der chemischen Zusammensetzung der in Betracht kommenden Substanzen.

Auch über das Verhalten des Weins gegen den Sauerstoff der Luft liegen zahlreiche Untersuchungen französischer Chemiker vor, die sich jedoch gleichfalls in manchen Punkten widersprechen. Im Allgemeinen scheint daraus hervorzugehen, dass anfänglich der Zutritt von Sauerstoff zu dem Moste bei der Gährung von Nutzen ist, wie dies auch die neuere in Lothringen übliche Methode der Weinbereitung, bei welcher der Most in den Gährkufen 48 Stunden lang gerührt wird, lehrt. Béchamp empfiehlt jedoch schon bei der Gährung den Luftzutritt zu beschränken, weil sonst Pilzbildungen eintreten. Wir erinnern hierbei an die von Mohr*) empfohlene Methode, die Weinfässer mit luftdicht eingesetzten Glasröhren zu versehen, welche zur Abhaltung der Pilzsporen mit Baumwolle verstopft sind. Während der Nachgährung darf der Zutritt von Sauerstoff nur noch in beschränktem Masse stattfinden und er ist endlich nach einem oder zwei Jahren ganz abzuschneiden, weil das Aroma des Weins sonst leiden würde. Berthelot und de Fleurieu's Untersuchungen ergaben, dass der Gehalt des Weins an Weinstein mit zunehmendem Alter abnimmt, in keinem Weine

---

*) Fr. Mohr, Der Weinstock und der Wein. Koblenz 1864, bei Hölsker.

fanden sie mehr Weinstein, als eine Flüssigkeit von gleichem Weingeistgehalt bis zur Sättigung aufzulösen vermag.

Die Stoffe, welche das Bouquet des Weins bilden, sind immer noch nicht genau erforscht, Dumas und Maumené führen dieselben auf die Aether der höheren Glieder der Fettsäurereihe zurück, nach Berthelot sind die im Weine enthaltenen Aether hauptsächlich saure Aether und für den Geruch und Geschmack des Weins von geringer Wichtigkeit. Der eigenthümliche Geschmack des Weins beruht nach Berthelot auf einem äusserst leicht oxydablen aldehydartigen Körper, der in Wasser, Weingeist und Aether leicht löslich ist.

Ueber die Erscheinung des Rastens der Gährung in den Bierbrauereien hat Häcker Erfahrungen gesammelt. Er findet in Uebereinstimmung mit Mulder, dass eine Beeinträchtigung der Hefebildung durch zu niedrige Temperatur im ersten Gährungsstadium die Ursache dieser üblen Erscheinung ist, die vielfachen Abhülfsmittel, welche gegen die Krankheit vorgeschlagen worden sind, erwiesen sich nur von zweifelhaftem Nutzen, als Radikalmittel wird Hefenwechsel empfohlen. Habich behauptet auf Grund mehrjähriger Erfahrungen, dass die Haltbarkeit des Bieres durch direkte Einwirkung des Dampfes beim Brauprozesse nicht vermindert wird. Feichtinger untersuchte verschiedene Biere auf ihren Stickstoffgehalt. Es stellt sich hierbei allerdings heraus, dass das Bier eine gewisse Menge stickstoffhaltiger organischer Substanzen enthält, doch dürfte es noch fraglich sein, welcher Nährwerth diesen durch den Brauprozess umgeänderten Eiweissstoffen für die menschliche Ernährung beizulegen ist.

In dem Abschnitte unseres Berichtes, welcher die Milch und deren Verarbeitung behandelt. Haben wir zunächst eine kurze Uebersicht über die umfassenden Untersuchungen von Müller und Eisenstuck, welche diesen Gegenstand betreffen, mitgetheilt. Wir entnehmen daraus, dass die während der Nachtzeit sezernirte Milch etwas wässriger und fettärmer ist, als die am Tage produzirte. Der prozentische Fettgehalt der Milch scheint um so grösser zu sein, je kürzere Zeit dieselbe im Euter verweilt. Nach dem Kalben verändert sich die Milch, wenn die Kolostrumzeit vorüber ist, nur noch unbedeutend. Das Kolostrum zeichnet sich durch hohen Gehalt an Trockensubstanz, Proteïn und Asche aus, der Gehalt an Fett und Milchzucker ist dagegen niedriger, als in der Milch. Bei der Abrahmung ohne Verdunstung von Wasser aus der Milch verändert sich das Milchserum nur unbedeutend, bei stattfindender Verdunstung tritt beim Rahm eine ansehnliche Konzentration des Serums ein, die sich vorzüglich gegen den Proteïngehalt geltend macht. Die Veränderungen, welche das Milchserum erleidet, bestehen in einer Auflösung der die Butterkügelchen umkleidenden Eiweisshüllen, welche in den Rahm übergehen und ihn proteïnreicher machen. Das Kaseïn wird theilweis pektös und endlich treten osmotische Vorgänge ein, in Folge deren die krystalloïdalen Bestandtheile (Zucker und Alkalisalze) in die abgerahmte Milch übergehen, während die kolloïdalen Körper (Proteïn, phosphorsaurer Kalk) im Rahme sich ansammeln. Müller unterscheidet ein vollkommen und ein halblösliches schleimiges Kaseïn. Ersteres findet sich in dem Serum der süssen Milch

und zwar mehr in blossem Wasser, als in dem freien Alkali gelöst, letzteres ist in grösserer Menge in der sogenannten Fadenmilch enthalten, einer fadenziehenden Milch, welche von den Kühen nach reichlichem Genusse von Pinguicula sezernirt und auch durch Ausreiben der Milchsatten mit Fadenmilch odsr Pinguicula dargestellt werden kann. Bei der Butterbereitung wird das Kaseïn zum Theil pektös, namentlich bei stattgehabtem Wasserzusatze. Für die Haltbarkeit der Milch ist die Entfernung der Serumbestandtheile nothwendig. Dies geschieht durch Trockenarbeiten (Kneten ohne Wasser), Auswaschen mit Wasser und Salzen. Für die erste Salzung ist grobkörniges Salz zu empfehlen, weil es Anlass zur Bildung grösserer Buttermilchtropfen giebt, beim Einlegen der Butter, wobei kein Auswaschen mehr stattfindet, ist pulveriges Salz zu verwenden. Die Güte der Butter hängt ausser von der Beschaffenheit der Milch sehr wesentlich von der Temperatur, der mehr oder weniger gewaltsamen, binnen kürzerer oder längerer Zeit erfolgenden Butterung ab. — Aus Dieulafait's Analysen ist ersichtlich, dass durch das Kastriren der Kühe die Qualität der Milch sich verbessert. — Vacca und Teyssier des Fargues berichteten über in Frankreich übliche Methoden der Käsebereitung, bei denen besondere Aufmerksamkeit auf den Laabzusatz, wie auch auf die weitere Behandlung der Käse verwendet wird. — Blondeau glaubte gefunden zu haben, dass sich in dem Käse bei der Aufbewahrung unter Einfluss von Schimmelpilzen Fett bilde, Payen's Untersuchungen haben diese Entdeckung jedoch nicht bestätigt. —

Unter den die Fabrikation des Zuckers betreffenden Mittheilungen dürften die verschiedenen Auslassungen über die Zuckerbereitungsmethoden von Possoz-Perier und Frey-Jelinek das meiste Interesse erregen. Ueber das erstgenannte Verfahren spricht sich der Bericht der französischen Kommission nach Versuchen im Kleinen sehr lobend aus, auch Fr. Sebor's Erfahrungen beim grossen Betriebe sind im Allgemeinen günstig. Die empfohlene theilweise Saturation mit schwefliger Säure scheint im Grossen nicht zur Anwendung gekommen zu sein. Bekanntlich ist die Benutzung der schwefligen Säure in der Form von doppelt-schwefligsauren Salzen schon früher von Melsens und Reynoso empfehlen worden. Stammer's Versuche über die Entfärbung der Säfte ergaben, dass die doppelte Karbonatation den Saft zwar mehr aufhellt als das gewöhnliche Saturationsverfahren, aber bei weitem nicht den Erfolg liefert wie die Filtration. Ueber das Frey-Jelinek'sche Verfahren lauten die Berichte meistens günstig, man rühmt namentlich die Vortheile desselben bei der Verarbeitung kranker Rüben und die durch den hohen Kalkzusatz erzielte Entfernung der fremdartigen Substanzen. Ein drittes den beiden vorgenannten sehr ähnliches Verfahren ist das von Perret, dasselbe zeichnet sich aber nicht gerade durch Einfachheit aus. Endlich haben wir als Kuriosum noch einer neuen Methode zu gedenken, bei welchem die Extraktion nach Art des Schützenbach'schen Verfahrens stattfinden, als Extraktionsmitttel aber Glycerin benutzt werden soll. Diese von Alexander Rabe*) angegebene Methode dürfte wohl kaum ernstlich gemeint sein.

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. 1864. S. 123.

'khoff'schen Verfahren der Saftgewinnung wird der Rüben-
-ich gepresst, dann der Pressling fein zerrissen und
it Wasser ausgelaugt. Die Ansichten über die Vor-
hren darbietet, gehen noch aus einander, anerkannt
die vollständigste Extraktion des Saftes bewirkt.
Methoden erzielten Presslingen werden dadurch
Einleuchtend ist, dass neben dem Zucker
-e Menge von Nichtzucker (vielleicht mit
-v grössere Menge) gelöst wird, wodurch
lert wird. Man macht dem Verfahren
hierbei erzielte geringe Menge von
entsteht. Mit dem Walkhoff'schen
'ethoden von A. Bobrinsky und
'sche Verfahren der Reinigung
alkalinischen Melassensalze
-alze und Auswaschen der-
-ndet die Saftgewinnung
-att, die Scheidung wird
-- nachfolgende zweite Scheidung
Die letzten Kalkmengen werden durch
-n Pesier empfohlene Methode der Reinigung
. Alkohol hat sich nach Stammer's Untersuchungen
-ndem hierbei die organischen Stoffe und namentlich die
. unvollständiger als durch Knochenkohle entfernt werden. Stammer
-ute ferner auf den Salzgehalt des in den Fabriken benutzten Wassers
als eine nicht gering zu schätzende Verlustquelle aufmerksam. Für die
Verarbeitung der Schlempekohle auf Pottasche theilte Kuhlmann ein
ziemlich komplizirtes Verfahren mit, welches wohl schwerlich in den Zucker-
fabriken Anwendung finden wird, auch wenn sich herausstellen sollte,
dass der durch die Pottaschebereitung bewirkte Ausfall an mineralischen
Pflanzennährstoffen in den Rübenfeldern durch Düngung mit Kalisalzen
in billiger Weise ersetzt werden könne.

In dem Abschnitte „Stärkefabrikation" sind einige Angaben aus einem Aufsatze von Manger, welcher besonders den mechanischen Theil der Stärkebereitung behandelt, mitgetheilt. Manger nimmt an, dass die Stärkeausbeute aus märkischen Kartoffeln von 16 Proz. Stärkegehalt zu 15 Proz. trockner oder 25 Proz. nasser Stärke zu veranschlagen ist. Gegenüber der Spiritusfabrikation gewährt die Stärkebereitung pro Wispel Kartoffeln einen Mehrertrag von reichlich 7 Thalern. Von Giordano de Philippe werden die Knollen der gemeinen Trichterglitze, einer am Strande des Mittelmeeres wachsenden Pflanze zur Stärkebereitung empfohlen. Elsner empfiehlt das bereits früher von Lemoine angegebene Verfahren der Enthülsung von Samenkörnern durch Schwefelsäure bei der Darstellung von Stärke aus den Rosskastanien anzuwenden. Die Darstellung des Stärkezuckers in krystallisirtem Zustande ist Anthon gelungen, welcher jetzt sein Verfahren der Oeffentlichkeit übergiebt. Dasselbe besteht in Auspressen des Syrups aus der unter Umrühren erstarrten Zuckermasse, Wieder-

durchgemacht hatten. Zur Bestimmun[illegible] [v]erdampfen, worauf die ab-
den Rost gefallene noch einmal a[illegible] gebracht und nach dem Fest-
zweite Abfall gewogen, der an[illegible]
Schlacken, Koaks und Steine [illegible] [...]sche Notizen" ist endlich noch
[illegible] [...]e in den anderen Abschnitten nicht
[illegible] [U]ntersuchungen von Elsner v. Gronow
[illegible] [...]deckung des Schafes dreierlei Haare zu
[illegible] [...]den Haararten, welche das Vliess unserer
[illegible] das gemeine Wollhaar und der Flaum, sind
[illegible] bei dem ersteren unregelmässig, bei dem edlen
[illegible] [...]ssig gestellt sind, und das Haar becherförmig um-
[illegible] von Gronow betrachtet das Wollhaar als Cylinder,
[illegible] [...]sius-Königsborn demselben eine unregelmässige
[illegible] [...]reibt. Der Fettgehalt der Wolle wechselt sehr bedeutend
[illegible] Dicke und Länge der einzelnen Wollhaare eines Vliesses.
[illegible] [...]telung der Haardicke gab von Nathusius eine Methode
[illegible] [...]tlich für Schafzüchter von Nutzen sein wird. — Waschversuche
[illegible] neuen Wollwaschmittel, die Quillajarinde, sind von Krocker
[illegible] Leisewitz ausgeführt worden, aus denen sich ergiebt, dass die
[illegible] der Seifenwurzel ähnlich wirkt, jedoch nur reichlich die Hälfte
[illegible] Saponingehalt der letzteren enthält. — Zur Herstellung von ge-
[illegible] Brode aus ausgewachsenem Roggen wird von J. Lehmann
[...] Salzzugabe von 2 Loth auf 3 Pfund Mehl empfohlen. — Léoni und
Coblenz in Frankreich umgehen die schwierige Behandlung des Hanfs
beim Rösten durch ein neues Verfahren, welches im Wesentlichen auf
einer Selbsterhitzung des halbtrockenen Hanfes, Trocknen bei künstlicher
Wärme und Bearbeitung mittelst vervollkommneter Maschinen zu beruhen
scheint. — Die Feuerbeständigkeit des Thones steht nach Bischof's Untersuchungen nicht sowohl zu dem Gehalte an gebundener Kieselsäure wie zu
dem Thonerdegehalte im Verhältniss. Es influirt hierauf ausserdem noch
der Gehalt an Sand und flussbildenden Bestandtheilen, ausserdem zeigt
sich aber auch die Feuerbeständigkeit von der Höhe der Temperatur derartig abhängig, dass manche Bestandtheile bei niedrigerer Temperatur den
Thon strengflüssiger, bei sehr hoher aber leichtflüssiger machen. — Aus
Wunder's Untersuchung von geflösstem und ungeflösstem Holze ergiebt
sich, dass das Holz durch das Flössen nicht sowohl eine Aenderung seiner
chemischen Zusammensetzung wie seines spezifischen Gewichts erfährt,
woraus die beobachteten Differenzen im Heizeffekte ihre Erklärung finden.
Ueber die Heizkraft verschiedener Steinkohlensorten liegen Beobachtungen
von Jansen vor, welche im Allgemeinen das Resultat ergaben, dass die
besseren westphälischen und schlesischen Kohlen den englischen kaum
nachstehen.

Rückblick.

Die bei der Alko[illegible]
Zeit die bedeutends[illegible]
huldigt man in Fr[illegible]
von Pasteur [illegible]
die Bierhefe ni[illegible]
Thätigkeit [illegible]
anderen b[illegible]
Nebenpr[illegible]
Berns[illegible]
säur[illegible]
bes[illegible]
d[illegible]

Literatur.

ˈlerer Rücksicht auf Technologie von Dr. K. Bromeis. ˈ1864.

ˌchemie, oder die Chemie in ihrer Beziehung zur allge- .ust- und Gewerbethätigkeit von Dr. Th. Gerding. Göttingen,

ˌuch der technischen Chemie von Fr. Reindel. 4. Aufl. des Fürnrohr'schen Lehrbuchs. Regensburg, 1864.

Handwörterbuch der Fortschritte der gesammten Technologie. Nach den besten und neuesten in- und ausländischen Hilfsmitteln herausgegeben von Dr. K. Schöpffer. Leipzig, 1864.

Technologische Terminologie von Prof. Heinr. Kessels. Prag, 1864.

Theoretische, praktische und analytische Chemie von Muspratt-Stohmann. 2. Aufl. 1 Bd. Braunschweig, 1864.

1200 technisch-chemische Versuche zur Festellung bestimmter Regeln und Prinzipien bei sämmtlichen Betriebshandlungen und Operationsmethoden und bei Anwendung aller bekannten Materialien in der Spiritusfabrikation von Gläser und Schönhut. Leipzig, 1864.

Anleitung zur Kartoffelstärke- und Stärkesyrup-Fabrikation von Dr. K. Löffler. Berlin, 1864.

Neue Brennerei-Erfahrungen von A. Hamilton. Königsberg, 1863.

Schmidt's Hausbierbrauer für Stadt und Land. 2. Auflage herausgegeben von W. Grothe. Weimar, 1864.

Die Fabrikation des Zuckers aus Rüben von C. G. Schultz. Berlin, 1864.

Die Rübenzuckerfabrikation und der Anbau der Zuckerrübe von Dr. Udo Schwarzwäller. 2. Aufl. Hamm, 1864.

Technisch-chemisches Rezept-Taschenbuch von Dr. E. Winckler. Leipzig, 1864.

Chemisch-technisches Repertorium von Dr. E. Jacobsen. Berlin, 1864.

Das Bier und dessen Untersuchung auf Gehalt und Fälschungen. Ein ärztlicher Beitrag zur Lösung der Bierfrage von Dr. A. Mair. München, 1864.

Die praktische Branntweinbrennerei und Presshefen-Fabrikation von H. Böhm. Berlin, 1864.

Die Bierbrauerei mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaischbrauerei von Phil. Heiss. Augsburg, 1864.

Die Geheimnisse der Brennereien zurückgeführt auf die einfachen Gesetze der Natur von Dominik Mitter. Budweis, 1864.

Die praktische Weinprobe von H. von der Sorge. Weimar 1865.

Der Kalk, der Kalkzucker, ihr Wirken und Auftreten bei der Behandlung der Rübensäfte mit Kalk und die verschiedenen in der grossen Praxis der Rübenzuckerfabrikation bis jetzt zur Ausübung gekommenen auf der Anwendung von Kalk oder Kalk- und Kohlensäure beruhenden Rübensaft-Reinigungs-Methoden in ihrem Werthe zu einander, von O. Baumann. Warschau, 1864.

Jahresbericht über die Untersuchungen und Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Zuckerfabrikation von Dr. C. Scheibler und Dr. K. Stammer. 3. Jahrgang. Breslau, 1864.

Jahresbericht über die Fortschritte und Leistungen in der chemischen Technologie von Dr. R. Wagner. 9. Jahrgang. Leipzig, 1864.

Die chemisch-technischen Mittheilungen der neuesten Zeit von Dr. L. Elsner. Berlin, 1864.

Chemisch-technische Untersuchungen österreichischer Weine von Dr. J. J. Pohl. Wien.

Die Klärung der Weine von C. H. Frings. Mainz, 1864.

Die Tresterweinbereitung von C. H. Frings. Mainz, 1864.

Anleitung zur Weinveredlung von Karl Keller. Schaffhausen 1864.

Die Weinpflege von Heinr. Bickler. Stuttgart, 1864.

Inhalts-Verzeichniss.

Erste Abtheilung.

Die Chemie des Ackerbaues.

Zweite Abtheilung.

Die Chemie der Thierernährung.

Dritte Abtheilung.

Chemische Technologie der landwirthschaftlich-technischen Nebengewerbe.

Autoren-Verzeichniss.

Druck von G. Bernstein in Berlin.

Corrigenda.

Seite 24 Zeile 16 von oben anstatt „entgegen“ lies „entzogen“.
„ 26 „ 21 von unten „ „Spuren“ lies „Säuren“.
„ 239 „ 7 von unten „ „Bontin“ lies „Boutin“.
„ 294 „ 4 von oben das Wort „nur“ zu streichen.

Jahresbericht

über

die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete

der

Agrikultur-Chemie.

Begründet

von

Dr. Robert Hoffmann.

Fortgesetzt

von

Dr. Eduard Peters,

Chemiker der agrikultur-chemischen Versuchsstation für die Provinz Posen in Kuschen bei Schmiegel und Generalsekretär des landwirthschaftlichen Hauptvereins im Regierungsbezirk Posen.

Achter Jahrgang:

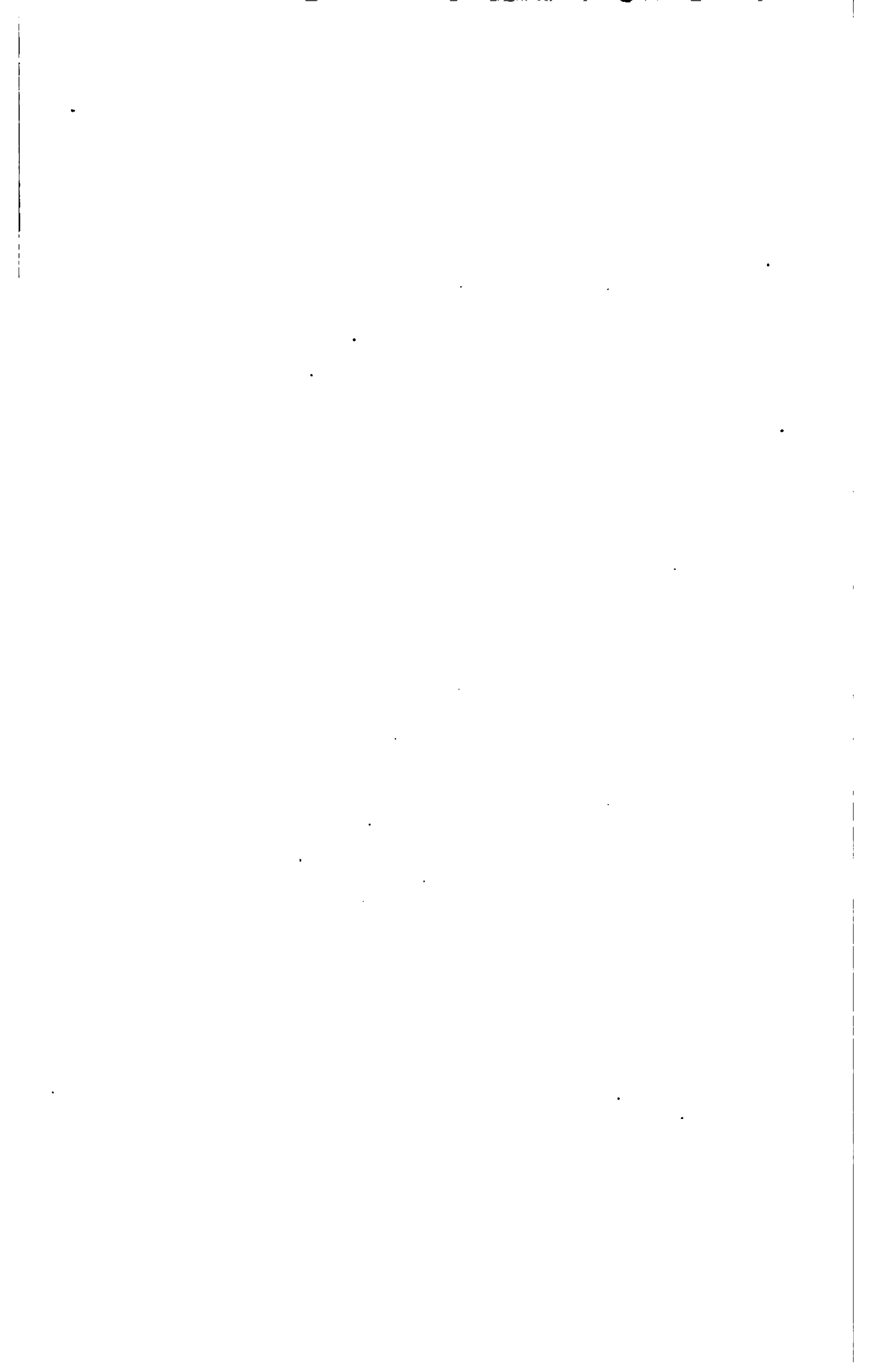
das Jahr 1865.

Mit einem vollständigen Sach- und Namen-Register.

BERLIN.

Verlag von Julius Springer.

1867.



Erste Abtheilung.

Die Chemie des Ackerbaues.

Der Boden.

Bodenbildung.

Entstehung der Nordsee-Marschen.

Die Entstehung der deutschen Marschen an der Nordsee, von Prof. Kutzen.*) — Die Anfänge zu diesen Marschlandschaften veranlassten die in die Nordsee sich ergiessenden grösseren deutschen Flüsse in ihrem Mündungsgebiete durch Schlammablagerungen an den flachen Ufern und Küsten, welche von da an ihre grösste Bedeutung erhalten, wo Ebbe und Fluth, überhaupt wo der Einfluss des Meeres beginnt; denn hier fand und findet nicht nur in Folge der immer geringer werdenden Strömung des Flusswassers, auf mechanische Weise, sondern auch in Folge des durch die Mischung von süssem und salzigem Wasser vor sich gehenden Ausscheidungsprozesses und der dadurch bewirkten Sedimentbildung, auf chemische Weise, in hohem Grade Vermehrung des für die Marschen so gedeihlichen Fruchtbodens statt. Ueberdies wird derselbe sowohl in qualitativer wie in quantitativer Beziehung noch ansehnlich verstärkt durch Milliarden von Leibern aus der mikroskopischen Thierwelt, in welcher ein Sterben ohne Ende in jenem Gebiete des sogenannten Brackwassers vor sich geht. Durch die Anhäufung dieses, für üppige Vegetation überaus befähigten Fruchtbodens an der Mündung der Flüsse erhob sich allmählich an Stellen, wo sonst eine Meeresbucht, ein kleiner Meerbusen war, eine Uferlandschaft, die vom Flusse ein- oder mehrarmig durchzogen wurde und im letzteren Falle eine der sogenannten Delta-Landschaften bildete. — Doch dergleichen Landschöpfungen waren nur möglich bei mehr passivem und ruhigem Verhalten

*) Landwirthschaftliches Centralblatt für Deutschland. 1865. I. S. 306.

der See. Anders daher häufig an der Nordsee, diesem von Natur starkströmenden, überdies gar oft durch West- und Nordwest-Orkane so sehr aufgeregten und ausserdem bis weit vom Strande ab verhältnissmässig nur wenig tiefen Meere. Hier wurde das mitgeführte feine Material der aus Süd und Südost einmündenden Flüsse (der Eider, Elbe, Weser, Ems) nach allen Seiten von den anstürmenden Meereswogen umhergeschleudert, und so auch häufig an die nahen kleineren Inseln, Halbinseln, Sandbänke u. s. w. geworfen. Durch Wiederholung solcher Vorgänge wuchs der Boden nach und nach über die gewöhnliche Wogenhöhe hinaus und überkleidete sich dann mehr und mehr mit Grün. Hierdurch wurde der germanische Anbauer, der Viehzucht trieb, auf diese bald üppig wuchernden Stellen des neuen Landes von seiner minder fruchtbaren Geest (dem höher liegenden Sandlande) hinunter gelockt; er fing an, daselbst auf höhere Stellen (Wurten) Wohnungen für sich und sein Vieh zu bauen und nahm später, um sich mit den Seinigen und seiner Habe vor der Wuth der durch heftige Winde emporgetriebenen Wogen zu schützen, ebenso, wie der Bewohner des an den Mündungen der Flüsse mehr ruhig angesetzten Fruchtlandes, die Errichtung von Dämmen oder Deichen in Angriff. Hierdurch war der feste Grund und sichere Anfang zu der Erhaltung, Vervollkommnung und dem fortschreitenden Gedeihen der Marschen gewonnen. —

Der Hauptmuschelkalk und seine Verwitterungsprodukte.

Der Hauptmuschelkalk und seine Verwitterungsprodukte, von Emil Wolff.*) — Der Verfasser hat sich der höchst interessanten Aufgabe unterzogen, die in Würtemberg besonders verbreiteten Gebirgsformationen in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit und in ihren wichtigeren Verwitterungsstufen, sowie die aus den letzteren unmittelbar hervorgegangenen Bodenarten einer genauen chemischen Analyse zu unterwerfen. Zunächst bezogen sich diese Untersuchungen auf den Hauptmuschelkalk, das betreffende Untersuchungsmaterial wurde in dem sogenannten Strohgäu, einige Meilen nördlich von Stuttgart, den oberen dolomitischen Schichten dieses Gesteins entnommen. Die Verwitterungsprodukte des Gesteins bilden, häufig gemischt mit den untersten thonigen Schichten der Lettenkohle-Formation,

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 7, S. 272.

einen Boden von hoher natürlicher Fruchtbarkeit, welcher ausgezeichnete Körnerernten liefert und auch das Gedeihen von Luzerne und anderen Blattfrüchten sehr begünstigt.

Die untersuchten Proben waren folgendermassen beschaffen:

Nr. I. Dichtes Gestein mit fast muscheligem Bruche, im Innern dunkelgrau, nach Aussen hin heller und etwas abfärbend; mit einigen wenigen Löchern, die mit kleinen gelblichbraun gefärbten Krystallen ausgekleidet waren. Oberer dolomitischer Muschelkalk im ersten Stadium der Verwitterung, aber noch fest und zäh, schwierig zu pulvern.

Nr. II. Mürbes, leicht zu pulverndes Gestein, ohne Löcher und Poren, auf dem Bruche erdig und stark abfärbend. Es war hellgelblich gefärbt, schien aber seiner Lagerung und ganzen Struktur nach aus Nr. I. entstanden zu sein, indem namentlich kohlensaurer Kalk ausgelaugt und dadurch der Gehalt an unlöslicher, thonigsandiger Substanz erhöht worden ist.

Nr. III. Zur Hälfte aus einem feineren Pulver, zur Hälfte aus kleineren und grösseren, sehr mürben und leicht zu pulvernden Gesteinsbrocken bestehend, „der Untergrund des Fruchtbodens, beim Ausbiss der Schichten aufgenommen." Die Brocken waren der Probe Nr. II., aus welcher Nr. III. durch weitere Verwitterung hervorgegangen ist, ganz ähnlich. Steine und Pulver zeigten gleiche prozentische Zusammensetzung und wurden deshalb zusammen analysirt.

Bezüglich der Ausführung der Analyse ist auf des Verfassers „Entwurf zur Bodenanalyse" *) zu verweisen, die Substanzen wurden dabei successive mit kalter und heisser konzentrirter Salzsäure, mit Schwefelsäure und Flusssäure behandelt.

Die Untersuchungen lieferten nachstehende Resultate:

A. Die Substanz mit kalter konzentrirter Salzsäure behandelt.

Bestandtheile.	I.	II.	III.
Wasser bei 125° C. verflüchtigt	0,285	0,673	1,248
Verlust bei schwachem Glühen	0,128	0,673	1,414
Kohlensaurer Kalk	77,907	47,752	35,200
Kohlensaure Magnesia	16,593	34,949	22,767
Eisenoxyd	0,613	1,551	1,951
Thonerde	0,064	0,087	0,354
Phosphorsäure	0,0771	0,1624	0,4187
Schwefelsäure	0,0320	0,0128	0,0330
Kieselsäure	0,0227	0,0120	0,0230
Kali	0,0137	0,0263	0,0531
Natron	0,0145	0,0209	0,0161
Unlöslicher Rückstand (bei 100° C.)	4,270	14,434	37,882
	100,0200	100,3534	101,360
Glühverlust des Rückstandes	0,143	0,651	1,636
	99,877	99,702	99,724.

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen Bd. 6, S. 141.

B. Der Rückstand von A. mit konzentrirter Salzsäure gekocht.

Bestandtheile.	II.	III.
Im geglühten Zustande berechnet	13,783	36,246
Kieselsäure in der Lösung	0,0547	0,1340
Thonerde	0,4386	1,0333
Eisenoxyd	0,0707	0,1407
Kalk	0,0293	0,0420
Magnesia	0,0880	0,0407
Kali	0,1427	0,2947
Natron	0,0053	0,0087
Kieselsäure, in kohlensaurem Natron löslich	1,8467	2,5040
Rückstand, als geglüht berechnet	11,6267	31,7867
	13,8027	35,9848.

C. Der Rückstand von B. mit konzentrirter Schwefelsäure behandelt.

Bestandtheile.	I.	II.	III.
Rückstand von B. (bei Nr. I. von A.), im geglühten Zustande berechnet	4,127	11,6267	31,7867
Kieselsäure in der Lösung	0,0373	0,1380	0,2560
Thonerde	0,4267	1,2253	4,6007
Eisenoxyd	0,0347	0,0647	0,3813
Kalk	0,0106	0,0080	0,0613
Magnesia	0,0420	0,0827	0,3100
Kali	0,0803	0,2553	0,9507
Natron	0,0067	0,0140	0,0513
	0,6383	1,7880	6,6113
Kieselsäure, in kohlensaurem Natron löslich	0,9143	2,1700	7,6373
Rückstand, geglüht	2,5740	7,6687	17,5380
	4,1266	11,6267	31,7866.

D. Der Rückstand von C. mit flusssauren Dämpfen behandelt.

Bestandtheile.	I.	II.	III.
Rückstand von C., geglüht	2,5740	7,6687	17,5380
Thonerde	0,2740	0,8100	1,7267
Kalk	0,0107	0,0127	0,0947
Magnesia	0,0073	0,0098	0,0080
Kali	0,1787	0,6953	1,5220
Natron	0,0053	0,0140	0,0480
	0,4760	1,5413	3,3994
Kieselsäure	2,0980	6,1273	14,1386
	2,5740	7,6686	17,5380.

Es ergiebt sich hieraus als prozentische Zusammensetzung der ganzen Gesteinsmasse, wenn man die in kalter Salzsäure unlösliche Kalkerde und Magnesia getrennt von der Hauptmasse der kohlensauren Erden aufführt:

Bestandtheile.	I.	II.	III.
Wasser, bei 125° C. verflüchtigt	0,2850	0,6730	1,2480
Glühverlust	0,1280	0,6730	1,4140
Kohlensaurer Kalk	77,9070	47,7520	35,2000
Kohlensaure Magnesia	16,5930	34,9490	22,7670
Kalkerde	0,0213	0,0500	0,1587
Magnesia	0,0493	0,1800	0,3587
Kali	0,2737	1,1196	2,8204
Natron	0,0265	0,0542	0,1241
Phosphorsäure	0,0771	0,1624	0,4188
Schwefelsäure	0,0320	0,0128	0,0380
Eisenoxyd	0,6477	1,6863	2,1490
Thonerde	0,7647	2,5611	7,7147
Kieselsäure	3,0714	9,8487	24,6950
	99,8775	99,7021	99,1014
Nach Abzug der kohlensauren Erden	94,5000	82,7010	57,9670
bleibt als Rest	5,3775	17,0011	41,1344

Um die in Folge der Verwitterung des Gesteins eingetretenen Veränderungen deutlicher hervortreten zu lassen, berechnet Wolff die Bestandtheile der Verwitterungsprodukte auf die ihnen entsprechende Menge unverwitterten Gesteins. Als Grundlage für diese Berechnung ist der Gehalt an reinem Thon angenommen worden, indem vorausgesetzt ist, dass bei einer langsamen und ruhigen Auslaugung des Gesteins der Thon fast vollständig auf der ursprünglichen Lagerstätte zurückbleibt. Der Gehalt an in Schwefelsäure und Salzsäure löslicher Thonerde und der dadurch und durch Behandlung mit kohlensaurem Natron gelösten Kieselsäure betrug:

I.*)	II.*)	III.
1,669 = 1.	5,562 = 3,33.	16,548 = 2,97.

Wenn man hiernach die Bestandtheile von Nr. I. mit dem Faktor 3,33 multiplizirt, so erhält man die ursprünglichen Bestandtheile, welche bei der Verwitterung 100 Theile von Nr. II. bildeten; für Nr. III. ergeben sich die entsprechenden Mengen von Nr. II., wenn man die prozentischen Bestandtheile derselben mit 2,97 multiplizirt.

Wir müssen uns darauf beschränken, nur die Differenz in den so berechneten und den durch die Analyse ermittelten Stoffen mitzutheilen, welche die bei der Verwitterung ausgetretenen oder hinzugetretenen Stoffe (+) repräsentirt.

*) Hier ist eine kleine Menge Thon hinzugerechnet worden, welche sich der Zersetzung durch die Schwefelsäure entzogen hatte.

Bestandtheile.	II.	III.
Wasser, bei 125° C. verflüchtigt	0,276	0,751
Glühverlust	+ 0,247	0,585
Kohlensaurer Kalk	211,678	106,613
Kohlensaure Magnesia	20,306	81,032
Kalkerde	0,021	+ 0,010
Magnesia	+ 0,016	0,186
Kali	+ 0,209	0,505
Natron	0,034	0,037
Phosphorsäure	0,095	0,063
Schwefelsäure	0,094	0,005
Eisenoxyd	0,471	2,859
Thonerde	+ 0,014	+ 0,108
Kieselsäure	0,379	4,556
	233,354	197,192
Kohlensaure Kalkerde und Magnesia	231,984	187,645
	1,370	9,547
Eisenoxyd und Kieselsäure	0,850	7,415
	0,520	2,132
Wasser	0,029	1,336
	0,491	0,796.

Bezüglich des Verhaltens der einzelnen Bestandtheile des Gesteins bei der Verwitterung ergiebt sich aus den vorstehenden analystischen Resultaten Folgendes:

1) Die Auflösung und Auslaugung der kohlensauren Erden bedingt hauptsächlich die Verwitterung des Gesteins und die allmähliche Konzentration der übrigen Bestandtheile. Zunächst ist der kohlensaure Kalk absolut und relativ in weit reichlicherer Menge aufgelöst worden, als die kohlensaure Magnesia, nämlich auf 1 Aeq. der letzteren beinahe 9 Aeq. des ersteren. Ein gleiches Verhalten zeigt sich meistens bei der Verwitterung dolomitischer Kalksteine. Während in dem unverwitterten Gesteine 1 Aeq. kohlensaure Magnesia auf fast genau 4 Aeq. kohlensauren Kalk sich berechnen, enthält dasselbe in seiner Verwitterungsstufe Nr. II. auf 1 Aeq. Magnesia nur 1,15 Aeq. Kalkerde, also fast gleiche Aequivalente, zumal da wahrscheinlich der grössere Theil des Eisens in der Form von Eisenoxydul als Vertreter der Magnesia in dolomitischer Verbindung zugegen ist. — Bei der weiteren Verwitterung treten die beiden kohlensauren Erden zu fast gleichen Aequivalenten aus, ihr gegenseitiges Verhältniss bleibt also ziemlich unverändert.

2) Nächst den kohlensauren Erden werden bei der Verwitterung des Muschelkalks besonders Eisenoxyd und Kieselsäure entfernt, jedoch bei der Umwandlung von II. in III. in

verhältnissmässig weit grösserer Menge, als bei dem Uebergange von I. in II. Für das Eisenoxyd liegt die Erklärung dieser Erscheinung darin, dass dieses wahrscheinlich ein Bestandtheil des eigentlichen Dolomits ist und daher in verhältnissmässig grösserer Menge fortgeführt werden muss, wenn der Auslaugungsprozess in der zweiten Verwitterungsperiode auf den Dolomit übergeht. Für die Kieselerde lässt Wolff es dahingestellt, ob diese wirklich in dem zweiten Stadium der Verwitterung in beträchtlicher Menge ausgewaschen wird, oder ob im vorliegenden Falle besondere Verhältnisse eine raschere prozentische Zunahme im Thongehalte, gegenüber dem Gehalte an sandiger Substanz bewirkt und ausserdem den Thon selbst reicher an Thonerde und entsprechend ärmer an Kieselsäure gemacht haben.

3) Von der überhaupt nur in geringer Menge vorhandenen Schwefelsäure tritt im ersten Verwitterungsstadium eine reichlichere Menge aus, als später; bei dem schliesslichen Zerfallen des Gesteins findet sogar wieder eine Zunahme des prozentischen Gehalts an Schwefelsäure statt.

4) Die Phosphorsäure, welche, wie eine spezielle Untersuchung lehrte, in dem Gesteine fast ausschliesslich an Kalk gebunden war, löst sich in um so geringerer Menge auf, je mehr der prozentische Gehalt an kohlensauren Erden im Gestein abnimmt, die Menge der thonigen nnd sandigen Substanzen dagegen zunimmt.

Phosphorsäuregehalt verschiedener Bodenarten.

Nach Wolff zeichnen sich die im Terrain des Muschelkalks lagernden Ackererden in Würtemberg fast überall durch einen beträchtlich höheren Phosphorsäuregehalt vor den aus anderen Formationen entstandenen Bodenarten aus, wie dies folgende von Beyer ausgeführte Bestimmungen bestätigen:

Fruchtboden auf dem	Phosphorsäuregehalt Prozent.
Hauptmuschelkalk, bei Assumstadt	0,309
Lettenkohlensandstein vom Schwärzer Hof	0,106
Keupersandstein vom Burgholzhof	0,127
Lias — Posidonienschiefer bei Metzingen	0,137
Lias — Mittlerer Amaltheenthon bei Metzingen	0,160
Jura — Brauner Sandstein von Wasseralfingen	0,203
Jura — Impressathon bei Geisslingen	0,090
Kieselkalkboden von Lonseer Berg	0,043.

5) Auch bei den Alkalien findet eine sehr beträchtliche Konzentration in Folge der fortschreitenden Verwitterung des Muschelkalks statt. Im ersten Stadium der Verwitterung tritt eine sehr geringe Menge von Kali aus, mit der Zunahme des Prozentgehalts an thonigen und sandigen Substanzen, in denen das Kali wahrscheinlich schwer lösliche Verbindungen bildet, findet zwar ein gesteigerter Verlust an Kali statt, immerhin aber ergiebt sich aus den Resultaten der Untersuchung, dass bei der Verwitterung des Muschelkalkes keine irgendwie beträchtliche Menge von Kali ausgewaschen wird, sondern vielmehr eine fortdauernde Ansammlung desselben stattfindet. — Das Natron bildet einen sehr unwesentlichen Bestandtheil des Muschelkalks, wahrscheinlich beruht der geringe Natrongehalt auf einem dem Gesteine mechanisch und zufällig beigemengten geringen Quantum von Chlornatrium.

6) Bei der successiven Behandlung der analysirten Substanzen mit Salzsäure, Schwefelsäure und Natronlösung blieb eine weisse lockere Substanz ungelöst, welche selbst unter dem Mikroskop kaum eine Spur von Sandkörnern oder Gesteinspartikelchen erkennen liess und entweder als ein inniges Gemenge von Quarzsand und Feldspath oder als eine sekundäre, nachträglich gebildete feldspathartige Verbindung anzusehen ist. Die Menge dieser feinsandigen Substanz betrug in 100 Theilen des Gesteins:

	I.	II.	III.	
	2,365	7,578	17,539	
sie bestand in 100 Theilen aus:				Im Mittel
Feldspath	47,2	56,7	53,9	52,6
Quarzsand	52,8	43,3	46,1	47,4

Durch Vergleichung mit der Zusammensetzung gleichartiger feinsandiger Substanzen aus sechs verschiedenen Hohenheimer Erdarten*) findet Wolff, dass dieselbe bei dem Muschelkalke weit reicher an Kalifeldspath und an feldspathartigen Verbindungen überhaupt war und ausserdem in einem feiner zertheilten Zustande sich befand.

7) Die thonige Substanz im Muschelkalke ist verhältnissmässig reich an Kieselsäure oder vielmehr ein inniges Gemenge von reinem Thon mit in Alkalien löslicher Kieselsäure,

*) Beschreibung der land- und forstwirthschaftlichen Akademie Hohenheim. Stuttgart, 1863. S. 131.

welche letztere entweder in einem fein zertheilten Zustande als freie Kieselsäure oder in durch Salzsäure und Schwefelsäure zerlegbaren Verbindungen, namentlich mit Kalk und Kali im Gestein vorhanden war. Die Zusammensetzung der mittelst Schwefelsäure aufgeschlossenen Thonsubstanz entsprach der Formel $Al_2O_3, 2SiO_3$ = 63,9 Proz. Kieselsäure und 36,1 Proz. Thonerde.

Schliesslich weist Wolff darauf hin, dass die natürliche Fruchtbarkeit eines Bodens wie durch den Gehalt an Phosphorsäure, so auch zum grossen Theile durch das quantitative Verhalten der Alkalien, ganz besonders des Kalis zu den übrigen Bestandtheilen bedingt ist. Das Kali ist hauptsächlich durch die thonige Substanz im Boden gebunden und es ist anzunehmen, dass je vollständiger der vorhandene Thon mit dem Kali gleichsam gesättigt ist und je mehr davon im Verhältniss zur Thonerde von Säuren gelöst wird, um so leichter auch das Kali den Pflanzen zugänglich sein wird. Das Mengenverhältniss zwischen dem in einem Bodenauszuge enthaltenen Kali und der Thonerde bietet nach Wolff daher ein wichtiges Moment für die Beurtheilung der Fruchtbarkeit des Bodens. Je thoniger ein Boden ist und oft auch je mehr Humus, namentlich sauren Humus er enthält, desto weniger Kali geht verhältnissmässig durch die Behandlung des Bodens mit kalter konzentrirter Salzsäure in Lösung über, wenn auch mit dem grösseren Thongehalte die absolute Menge des vorhandenen Kalis und der in kalter, namentlich aber in heisser konzentrirter Salzsäure lösliche Theil desselben immer grösser wird.

Ueber die Entstehung und Zusammensetzung des Saharasandes.

Ueber die Entstehung und Zusammensetzung des Saharasandes, von F. Piccard.*) — In der Saharawüste findet sich wenige Fuss unter der meistens aus Flugsand bestehenden Oberfläche eine feste deutlich geschichtete Unterlage, die dem Sandstein der Molasseformation sehr ähnlich, aber gröber, zerreiblicher, weniger hart und zusammenhängend ist und aus Quarzkörnern besteht, die durch Gips zusammengekittet sind, während das Bindemittel des Molassesandsteins bekanntlich kohlensaurer Kalk ist. Der Saharasandstein unterliegt daher sehr leicht den zerstörenden Einflüssen der Atmosphäre, die schwach zusammengehaltenen Körner fallen auseinander und werden zu Flugsand. Der Saharasand wird hiernach an Ort und Stelle erzeugt, bei starkem Winde wird er fortgerissen und bildet oft 30 bis 50 Fuss hohe Hügel, sog. Dünen, die ihre Stelle, Form und Höhe nicht unverändert beibehalten, sondern je nach dem Winde in der einen oder anderen Richtung

*) Vierteljahrsschrift der naturforsch. Gesellsch. zu Zürich Bd. 10, S. 67.

langsam fortwandern. Dieses ist der Charakter eines Theiles der afrikanischen Wüste, desjenigen, welchen man gewöhnlich einem beim Sturme plötzlich erstarrten Meere vergleicht: der sog. Dünenregion. Im anderen Theile der Sahara ist der sandige Boden mit einer mehr oder weniger dicken Gipskruste bedeckt, die ihn gegen die Einwirkung des Windes schützt und die Dünenbildung verhindert. Diese Kruste hat man estrichartigen Gips, wegen ihrer Aehnlichkeit mit einem ebenen regelmässigen Strassenpflaster, genannt. Dies bildet die Plateauregion der Wüste. Endlich in den Gegenden, wo in der Regenzeit gewaltige Bäche von den Bergen sich in die Wüste ergiessen, lösen sie diese schützende Decke ab, brechen sich im Sande und Gerölle ein tiefes, breites Bett aus und verlieren sich nach und nach in der Ebene oder gelangen in einen Schott. Im Sommer sind gewöhnlich diese Bäche ausgetrocknet und ihr Vorhandensein nur an ihren wild ausgehöhlten Schluchten zu erkennen. Dies ist die Erosionswüste. — Der Gips ist, wie aus dem Gesagten hervorgeht, überall in der Wüste verbreitet; abgesehen von seinem Vorkommen als Bindemittel im Sandstein, als Pflastergips und Inkrustation von Wurzeln, findet er sich in der Form von einzelnen losen Kristallen, entweder auf dem Boden herumliegend oder mit dem Sande vermischt. Dieselben sind zuweilen von ausgezeichneter Durchsichtigkeit und Grösse. Der die Wüste Suf bewohnende Berber verwendet kein anderes Material als diesen Gips zur Erbauung seines Hauses. Meistens enthalten die Kristalle soviel Sand, dass sie vollständig undurchsichtig erscheinen und ihr Bruch glanzlos erdig ist, sie zeigen aber trotzdem die Kristallform des Gipses. Ein zweiter, in der Wüste ebenfalls verschwendrisch verbreiteter Körper, welcher noch eine wichtigere Rolle in der Sahara spielt, ist das Kochsalz. Man findet es nicht nur in den zahlreichen Schotts in so grosser Konzentration, dass jedes organische Leben darin unmöglich ist, sondern auch sehr häufig als Effloreszenz auf dem Boden; man findet es ferner in jedem Bohrbrunnen- und Zisternenwasser in so reichlicher Menge aufgelöst, dass der Europäer nur mit Widerwillen davon trinkt und dass in der Nähe von solchen Quellen die Erde mit Kochsalz vollständig getränkt ist. Um jede Oase entsteht auf diese Art ein breiter Ring von Salzerde und Salzkrusten, was be-

greiflicherweise die Kultur sehr erschwert und der ferneren Vergrösserung der Oase eine bestimmte Grenze setzt. Endlich findet sich in dem Wasser neben dem Kochsalz immer ein starkes Verhältniss von Chlormagnesium, was zu der Ansicht, dass die Sahara der Boden eines ausgetrockneten Meeres sei, einen weiteren Beleg liefert.

Der Verfasser theilt folgende Analysen von Vorkommnissen aus der Sahara mit:

Erde von der Oase Chegga, nach Dubocq.

Quarzsand	62,17
Thon	10,23
Eisenoxyd	3,69
Kohlensaurer Kalk	2,85
Kohlensaure Magnesia	1,69
Schwefelsaurer Kalk	3,69
Chlornatrium und Chlorkalium	2,16
Wasser, organische Stoffe	13,52
	100,00.

Erden von Tamerna, nach Vatonne.

	Von der Oberfläche.	60 Meter tief.
Quarzsand / Thon	62,90	91,25
Eisenoxyd	—	0,40
Kohlensaurer Kalk	0,80	3,70
Kohlensaure Magnesia	—	1,25
Schwefelsaurer Kalk	27,50	3,15
Chlornatrium und Chlorkalium	0,16	—
Wasser, organische Stoffe	8,64	0,25
	100,00.	100,00.

Der unzersetzte Sandstein, aus welcher bei der Verwitterung der Dünensand entsteht, enthielt nach dem Verfasser folgende Bestandtheile:

Guemar in der Wüste Suf.

Schwefelsaurer Kalk	28,22	
Schwefelsaure Magnesia	0,26	
Chlormagnesium	0,02	
Chlornatrium	0,03	
		28,53 in Wasser löslich.
Kohlensaurer Kalk	8,05	
Kohlensaure Magnesia	0,45	
Thonerde und Eisenoxyd	0,39	
Phosphorsaurer Kalk	0,04	
		8,93 in Salzsäure löslich.
Thonerde und Eisenoxyd	0,20	
Kali und Natron	0,20	
Kieselsäure	62,14	
		62,54 in Salzsäure unlöslich.
		100,00.

Eine Ackererde aus der Nähe des kleinen Sees bei Oran besteht nach Ville aus:

Hydratwasser	18,48
Sand	1,50
Thon: Kieselsäure	5,00
Thon: Thonerde	2,00
Thon: Eisenoxyd	1,00
Chlornatrium	0,90
Chlormagnesium	0,65
Schwefelsaurer Kalk	55,77
Kohlensaurer Kalk	12,93
Kohlensaure Magnesia	1,69
	99,92.

Vatonne fand in einem Gipskristall aus der Sufwüste:

Sand	37,00
Thon	5,10
Gips	41,40
Kohlensauren Kalk	3,57
Kohlensaure Magnesia	1,50
Wasser	11,43
	100,00.

Piccard fand in anderen Proben 37—57 Proz. fremder Beimengungen.

Der Reichthum an Gips, Kochsalz und Chlormagnesium, welchen obige Analysen erkennen lassen, zeigt sich auch in dem Brunnen- und Zisternenwasser aus der Sahara. Es wurde gefunden in Grammen per Liter:

	Artesischer Brunnen in Tamerna.	Brunnen in Sidi-Rached.
Schwefelsaures Natron	1,60 Grm.	1,95 Grm.
Chlornatrium	0,60 „	1,60 „
Schwefelsaurer Kalk	1,20 „	2,05 „
Kohlensaurer Kalk	0,35 „	0,28 „
Chlormagnesium	0,75 „	0,65 „
	4,50 Grm.	6,53 Grm.

	Zisternenwasser aus der Provinz Oran.
Schwefelsaure Magnesia	0,96 Grm.
Chlornatrium	0,20 „
Schwefelsaurer Kalk	0,90 „
Kieselsäure	0,01 „
Chlormagnesium	0,24 „
	2,31 Grm.

	Wasser aus dem Ravin St. Léonie.
Chlormagnesium und Chlornatrium	1,37
Schwefelsaurer Kalk	0,26
	1,63.

Wir verweisen endlich noch auf folgende Abhandlungen, deren Wiedergabe uns der Raum dieses Berichtes verbietet:

Die Verwitterung der Gesteine in ihrer Beziehung zum Ackerbau.*)

Kurhessens Boden und seine Bewohner, von H. Möhl.**)

Zur Kenntniss des Bodens von Königsberg, von J. Schumann.***)

Eine zehn Fuss tiefe aufgefundene Kulturschicht bei Bamberg, von A. Stelzner. †)

Geognostisch-agronomische Exkursionen im Münsterlande. ††)

In and over the soil, by Cuth. W. Johnson. †††)

Chemische und physische Eigenschaften des Bodens.

Ueber das Absorptionsvermögen des Erdbodens

Ueber das Absorptionsvermögen des Erdbodens sind Untersuchungen von O. Küllenberg ausgeführt worden, über welche P. Bretschneider*†) berichtet. Der zu diesen Untersuchungen benutzte Boden war von dem Versuchsfeld der Versuchsstation Ida-Marienhütte entnommen, er ergab bei den verschiedenen analytischen Bestimmungen folgende Bestandtheile in 100 Theilen:

	In der 2½fachen Menge kalten Wassers löslich:	In der 3fachen Menge Salzsäure von 1,17 spez. Gew. beim Kochen löslich:	Der in Salzsäure unlösliche Rückstand enthielt:
Organische Substanzen . . .	0,0116	2,1380 **†)	—
Kalk	0,0065	0,2436	0,3959
Magnesia	0,0022	0,2846	0,2023
Eisenoxyd	0,0045	1,5912	0,4398
Thonerde	0,0022	1,8480	5,3483
Kali	0,0012	0,1950	2,1024
Natron	0,0027	0,0612	0,9588
Schwefelsäure	0,0035	0,0413	—
Phosphorsäure	0,0006	0,0863	—
Chlor	0,0055	0,0059	—
Kieselsäure	0,0122	0,0930	78,5175
Unlösliches	0,0082 **††)	87,9650	—
Wasser, bei 150° C. flüchtig	—	5,2840	—
Manganoxyd	—	0,2412	—
Zusammen	0,0609	100,0783	87,9650

*) Schlesische landwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 114.

**) Landwirthschaftliche Zeitschrift für Kurhessen. 1865. S. 89.

***) Schriften der phys.-ökonom. Gesellsch. zu Königsberg. Bd. 6. S. 25.

†) Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. 25. S. 180.

††) Landwirthschaftl. Zeitung für Westphalen und Lippe. 1865. S. 193.

†††) Mark Lane express. Bd. 34. S. 1729.

*†) Mittheilungen des landw. Centralvereins für Schlesien. Heft 15, S. 83.

**†) Der Boden wurde vorher schwach geglüht.

**††) Beim Abdampfen und Glühen unlöslich geworden.

Der Boden enthielt ferner 0,0059 Proz. Ammoniak, 0,0105 Proz. Salpetersäure und 0,0673 Proz. Stickstoff im Ganzen. — Bei den Absorptionsversuchen wurden meistens Lösungen von 0,01, 0,02, 0,04, 0,1 und 0,2 Atom Salz im Liter benutzt. Je 100 Grm. Erde wurden mit 250 CC. der Salzlösungen drei Tage lang unter öfterem Umschütteln digerirt und dann ein Theil der Flüssigkeit zur Analyse abgenommen. Die Ergebnisse sind nachstehend auf 255,28 CC. Flüssigkeit berechnet, weil die im lufttrockenen Zustande benutzte Erde 5,28 Proz. Wasser enthielt.

1. Das Verhalten des Bodens gegen Schwefelsäure. — Es wurden 18 Versuche mit Lösungen von schwefelsaurem Kalk, schwefelsaurer Magnesia, schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Natron in verschiedenen Konzentrationen ausgeführt, welche übereinstimmend ergaben, dass aus keiner dieser Lösungen Schwefelsäure absorbirt wurde. Bei den konzentrirteren Salzlösungen ging sogar durch die Einwirkung des Salzes auf die Bodenbestandtheile eine etwas grössere Menge von Schwefelsäure in Lösung über, als bei der Behandlung der Erden mit einem gleichen Volumen Wasser.

2. Das Verhalten des Bodens gegen Chlor. — Auch bei diesen Versuchen ergab sich, dass weder aus Chlorkalcium, noch aus Chlormagnesium, Chlorkalium und Chlornatrium Chlor absorbirt wurde, die Salzlösung zeigte in 20 Versuchen nach der Berührung mit Erde keine Veränderung ihres Chlorgehalts.

Diese Beobachtungen stimmen mit den Erfahrungen von Way, von Liebig, Peters und Anderen überein, welche ebenfalls fanden, dass eine Absorption von Chlor und Schwefelsäure nicht stattfindet.

3. Das Verhalten des Bodens gegen Phosphorsäure. —

Bei der Berechnung der in den nachstehenden Versuchen absorbirten Mengen von Phosphorsäure, Kalk etc. sind stets die in 250 CC. Wasser löslichen Mengen dieser Substanzen in Rechnung gezogen.

Angewandtes Salz.	Konzentration der Lösung Aeq.	250 CC. Flüssigkeit enthielten Phosphorsäure vor der Absorption Grm.	nach der Absorption Grm.	Absorbirte Menge in Gramm.	in Proz. der ursprängl. Menge.
Phosphorsaures Kali . . .	0,01	0,1775	0,1228	0,0553	32,9
($2KO$, HO, PO_5)	0,02	0,3550	0,2585	0,0971	28,8
„	0,04	0,7100	0,5497	0,1609	23,9
„	0,1	1,7750	1,5348	0,2413	14,3
„	0,2	3,5500	3,2087	0,3419	10,1
Phosphorsaures Natron . .	0,01	0,1775	0,1500	0,0281	16,6 (?)
($2NaO$, HO, PO_5 + 24 aq.)	0,02	0,3550	0,2870	0,0686	20,4
„	0,04	0,7100	0,5805	0,1301	19,3
„	0,1	1,7750	1,5494	0,2262	13,0
„	0,2	3,5500	3,2229	0,3277	9,7
Phosphorsaures Ammoniak	0,01	0,1775	0,1496	0,0285	16,9
(NH_4O, $2HO$, PO_5)	0,02	0,3550	0,3191	0,0365	10,8 (?)
„	0,04	0,7100	0,6198	0,0908	13,5
„	0,1	1,7750	1,5850	0,1906	11,3
„	0,2	3,5500	3,2877	0,2629	7,8

Die Phosphorsäure zeigte hiernach — wie auch schon durch frühere Untersuchungen ermittelt war — ein von der Schwefelsäure und dem Chlor verschiedenes Verhalten; sie wurde aus allen Lösungen vom Boden aufgenommen; die Absorption war am höchsten bei den konzentrirten Lösungen, doch nicht genau im Verhältniss mit der Konzentration steigend, sondern die verdünnteren Lösungen wurden relativ mehr erschöpft. Die Qualität des Salzes zeigte sich von Einfluss auf die Absorption: vergleicht man die aus den verschiedenen Salzen unter gleichen Verhältnissen vom Boden aufgenommenen Phosphorsäuremengen mit den Aequivalenten der Salze, so ergiebt sich, dass die Absorption um so bedeutender war, je höher das Atomgewicht der mit der Säure verbundenen Basis ist.

4. Das Verhalten des Bodens gegen Kalk. —

Absorbirt wurden in Gramm.	in Proz. der ursprängl. Menge.
0,0173	26,0
0,0243	17,3
0,0312	11,1
0,0066	9,8 (?)
0,0180	13,5
0,0224	8,4
0,0257	3,8
0,0328	2,4
0,0118	17,7
0,0208	15,6
0,0270	10,2
0,0308	4,6
0,0374	2,8

Auch bei diesen Versuchen macht sich der Einfluss der Konzentration der Salzlösungen, wie derjenige der Säure, mit welcher der Kalk verbunden war, geltend. Aus der Gipslösung wurde mehr Kalk absorbirt, als aus einer gleichkonzentrirten Chlorkalciumlösung und aus dieser mehr, als aus salpetersaurem Kalk.

5. Das Verhalten des Bodens gegen Magnesia. —

Angewandtes Salz.	Konzentration. Aeq	250 CC. Flüssigkeit enthielten Magnesia vor der Absorption Grm.	nach der Absorption Grm.	Absorbirt wurden in Gramm.	in Proz. der ursprüngl. Menge.
Schwefelsaure Magnesia .	0,01	0,0500	0,0302	0,0220	46,4
(MgO, HO, $SO_3 + 6aq.$)	0.02	0,1000	0,0660	0,0362	38,2
"	0,04	0,2000	0,1543	0,0479	25,2
"	0.1	0,5000	0,4288	0,0734	15,5
"	0,2	1,0000	0,8710	0,1312	13,8
Salpetersaure Magnesia .	0,01	0,0500	0,0284	0,0238	50,2
(MgO, NO_5)	0,02	0,1000	0,0651	0,0371	39,1
"	0,04	0,2000	0,1552	0,0470	24,8
"	0,1	0,5000	0,4291	0,0731	15,4
"	0,2	1,0000	0,9207	0,0815	8,6(?)
Chlormagnesium ($MgCl$) .	0,01	0,0500	0,0338	0,0184	38,8
"	0,02	0,1000	0,0676	0,0346	36,5
"	0,04	0,2000	0,1572	0,0450	23,7
"	0,1	0,5000	0,4453	0,0569	10,2(?)
"	0,2	1,0000	0,9037	0,0985	10,4

Die Magnesia zeigt hiernach ein gleiches Verhalten wie der Kalk, doch scheint die Qualität der Säure hierbei die Absorption nicht in dem Masse wie bei den Kalksalzen zu beeinflussen.

6. Das Verhalten des Bodens gegen Natron. —

Angewandtes Salz.	Konzentration. Aeq.	250 CC. Flüssigkeit enthielten Natron vor der Absorption Grm.	nach der Absorption Grm.	Absorbirt wurden in Gramm.	in Proz. der ursprüngl. Menge.
Schwefelsaures Natron . .	0,01	0,0777	0,0664	0,0140	18,9
(NaO, $SO_3 + 10aq.$)	0,02	0,1555	0,1366	0,0216	14,6
"	0,04	0,3110	0,2765	0,0372	12,6
"	0,1	0,7775	0,6953	0,0849	11,5
"	0,2	1,5550	1,4366	0,1211	8,2(?)
Salpetersaures Natron . .	0,01	0,0777	0,0664	0,0140	18,9
(NaO, NO_5)	0,02	0,1555	0,1354	0,0228	15,4
"	0,04	0,3110	0,2785	0,0352	11,9(?)
"	0,1	0,7775	0,6913	0,0889	12,6
"	0,2	1,5550	1,4117	0,1460	9,9
Chlornatrium ($NaCl$) . . .	0,01	0,0777	0,0692	0,0112	15,2
"	0,02	0,1555	0,1363	0,0229	15,4
"	0,04	0,3110	0,2674	0,0463	15,7
"	0,1	0,7775	0,6781	0,1020	13,8
"	0,2	1,5550	1,3949	0,1638	11,1

Angewandtes Salz.	Konzentration. Aeq.	250 CC Flüssigkeit enthielt Natron vor der Absorption Grm.	nach der Absorption Grm.	Absorbirt wurden in Gramm.	in Proz. der ursprüngl. Menge.
Phosphorsaures Natron . .	0,005	0,0777	0,0584	0,0220	29,9
($2NaO, HO, PO_5 + 24aq.$)	0,01	0,1555	0,1168	0,0414	28,1
"	0,02	0,3110	0,2419	0,0718	24,3
"	0,05	0,7775	0,6235	0,1567	21,2
"	0,1	1,5550	1,2758	0,2819	19,1
Kohlensaures Natron . . .	0,01	0,0777	0,0632	0,0172	23,3
($NaO, CO_2 + 10aq.$)	0,02	0,1555	0,1234	0,0348	23,6
"	0,04	0,3110	0,2403	0,0734	24,9
"	0,1	0,7775	0,6192	0,1610	21,8
"	0,2	1,5550	1,3522	0,2055	13,9

Im allgemeinen gilt auch für das Natron dasselbe wie für die vorhergehenden Basen; bei dem phosphorsauren Natron wurde zwar auch Phosphorsäure von der Erde fixirt, jedoch standen die absorbirten Mengen von Phosphorsäure und Natron nicht in dem Verhältnisse zu einander, in welchem sie phosphorsaures Natron bilden, sondern es wurde weniger Phosphorsäure aufgenommen. Die Versuche mit Chlornatrium und kohlensaurem Natron ergaben das Abweichende, dass aus den Lösungen von 0,01, 0,02 und 0,04 Aeq. im Liter nahezu gleich grosse Mengen absorbirt wurden.

7. Das Verhalten des Bodens gegen Kali. —

Angewandtes Salz.	Konzentration. Aeq	250 CC. Flüssigkeit enthielten Kali vor der Absorption Grm.	nach der Absorption Grm.	Absorbirt wurden in Gramm.	in Proz. der ursprüngl. Lösung.
Schwefelsaures Kali . . .	0,01	0,1177	0,0580	0,0609	54,5
(KO, SO_3)	0,02	0,2355	0,1390	0,0977	43,8
"	0,04	0,4710	0,3226	0,1496	33,5
"	0,1	1,1775	0,9427	0,2360	21,1
"	0,2	2,3550	2,0059	0,3503	15,7
Salpetersaures Kali	0,01	0,1177	0,0623	0,0566	50,7
(KO, NO_5)	0,02	0,2355	0,1527	0,0840	37,6
"	0.04	0,4710	0,3625	0,1097	24,6
"	0,1	1,1775	1,0129	0,1658	14,9
"	0,2	2,3550	2,0490	0,3072	13,8
Chlorkalium (KCl)	0,01	0,1177	0,0559	0,0630	56,5
"	0,02	0,2355	0,1397	0,0970	43,4
"	0,04	0,4710	0,3638	0,1084	24,3
"	0,1	1,1775	1,0138	0,1652	14,6
"	0,2	2,3550	2,0729	0,2833	12,8
Phosphorsaures Kali . . .	0,005	0,1177	0,0476	0,0713	63,9
($2KO, HO, PO_5$)	0,01	0,2355	0,1096	0,1271	56,9
"	0,02	0,4710	0,2609	0,2113	47,4
"	0,05	1,1775	0,8492	0,3295	29,5
"	0,1	2,3550	1,8557	0,5005	22,4
Kohlensaures Kali	0,01	0,1177	0,0470	0,0719	64,5
(KO, CO_2)	0,02	0,2355	0,1178	0,1989	53,3
"	0,04	0,4710	0,2491	0,2231	50,0
"	0,1	1,1775	0,8693	0,3094	20,6
"	0,2	2,3550	1,9815	0,3747	16,8

Auch bei dem phosphorsauren Kali macht sich das schon bei dem entsprechenden Natronsalze Beobachtete bemerklich, dass der Boden relativ mehr Kali als Phosphorsäure aufnimmt. Im Uebrigen ist das Verhalten der Kalisalze dem der Kalk-, Magnesia- und Natronsalze ähnlich.

8. Das Verhalten des Bodens gegen Ammoniak.

Angewandtes Salz.	Konzentration. Aeq.	250 CC. Flüssigkeit enthielten Ammoniak vor der Absorption Grm.	nach der Absorption Grm.	Absorbirt wurden in Gramm.	in Proz. der ursprüngl. Lösung.
Schwefelsaures Ammoniak	0,01	0,0425	0,0150	0,0290	60,3
(NH_4O, SO_3)	0,02	0,0850	0,0462	0,0409	48,0
„	0,04	0,1700	0,1048	0,0688	40,3
„	0,1	0,4250	0,3138	0,1173	27,3
„	0,2	0,8500	0,7173	0,1400	16,4
Salpetersaures Ammoniak	0,01	0,0425	0,0208	0,0229	53,4
(NH_4O, NO_5)	0,02	0,0850	0,0498	0,0371	43,4
„	0,04	0,1700	0,1116	0,0616	36,1
„	0,1	0,4250	0,3425	0,0871	20,4
„	0.2	0,8500	0,7287	0,1280	15,0
Chlorammonium (NH_4Cl)	0,01	0,0425	0,0208	0,0229	53.4
„	0,02	0,0850	0,0494	0,0375	44,1
„	0,04	0,1700	0,1120	0,0612	35,9
„	0,1	0,4250	0,3481	0,0811	19,0
„	0,2	0,8500	0,7383	0,1174	13,8
Phosphorsaures Ammoniak	0.01	0,0425	0,0138	0,0307	72,0
(NH_4O, $2HO$, PO_5)	0,02	0,0850	0,0343	0,0535	62,8
„	0,04	0,1700	0,0829	0,0919	54,0
„	0,1	0,4250	0,2354	0,2000	47,0
„	0,2	0,8500	0,5379	0,3294	38,7
Kohlensaures Ammoniak .	0,01	0,0425	0,0178	0,0260	61,1
($2NH_4O$, $3CO_2$)	0,02	0,0850	0,0461	0,0410	48,1
„	0,04	0,1700	0,0995	0,0744	43.7
„	0,1	0,4250	0,3082	0,1233	28,9
„	0,2	0,8500	0,6837	0,1755	20,6

Auch bei den Ammoniaksalzen beeinflusste hiernach die Säure, mit welcher das Ammoniak vor der Absorption verbunden war, die Absorption in beträchtlichem Grade. Am stärksten erschöpft wurden bei gleicher Konzentration die Lösungen von phosphorsaurem Ammoniak, dann diejenigen von schwefelsaurem Ammoniak und kohlensaurem Ammoniak, endlich die von Chlorammonium und salpetersaurem Ammoniak. Bemerkenswerth erscheint, dass sich ein vollkommen gleiches Verhalten ergab für Chlorammonium und salpetersaures Ammoniak und zwischen dem schwefelsauren und kohlensauren Salze.

Wenn man die Ergebnisse der verschiedenen Versuchsreihen unter sich vergleicht, so ergiebt sich, dass ein und

derselbe Boden sehr ungleiche Gewichtsmengen der verschiedenen Basen aus äquivalenten Lösungen aufnimmt, auch stehen die absorbirten Mengen nicht im Verhältniss ihrer Atomgewichte. Die zu den Versuchen benutzte Erde zeigte das relativ grösste Absorptionsvermögen für Ammoniak und dann in absteigender Linie für Kali, Magnesia, Phosphorsäure, Natron und zuletzt für Kalk. — Bei vielen Versuchen bestimmte Küllenberg die durch Einwirkung der Salzlösung in Lösung übergeführten Basen, es ergab sich aus der stöchiometrischen Berechnung, dass in mehreren Fällen die gelösten Basen den absorbirten Mengen beinahe vollkommen äquivalent waren, in einigen wenigen Fällen waren sie zu niedrig, meistens wurde ein Ueberschuss gefunden. Da hierbei zu berücksichtigen ist, dass durch die Salzlösungen grössere Mengen der schwer löslichen Erdsalze einfach gelöst wurden, als durch reines Wasser, so ist anzunehmen, dass für die absorbirte Basis nahezu äquivalente Mengen anderer, im Boden schon vorhandener Basen in Lösung übergeführt wurden. Die zu den Versuchen benutzte Erde enthielt nach der Analyse keine Karbonate, es ergiebt sich also, dass deren Anwesenheit nicht unumgänglich nothwendig ist zum Eintritt der Absorption, sondern dass die Karbonate durch andere Verbindungen — wahrscheinlich Silikate — vertreten werden können, mit denen die der Absorption unterliegenden Basen Substitutionen eingehen. Bei den freien Basen hält Bretschneider es für möglich, dass diese durch Flächenanziehung gebunden werden.

9. Die Löslichkeit des vom Erdboden aus phosphorsaurem Ammoniak absorbirten Ammoniaks und der Phosphorsäure in Wasser. — 100 Grm. der obigen Erde wurden in einem Trichter 24 Stunden lang mit 250 CC. einer Lösung von phosphorsaurem Ammoniak digerirt, welche 0,7260 Grm. Phosphorsäure und 0,2911 Grm. Ammoniak enthielt, dann filtrirt und mit soviel Wasser ausgewaschen, dass 250 CC. Filtrat erhalten wurden. Im Filter blieben 54,28 CC. Flüssigkeit zurück. Es wurden dann noch viermal je 250 CC. Wasser und zuletzt 1000 CC. durch die Erde filtrirt. Die Erde hatte 0,0799 Grm. Phosphorsäure und 0,0475 Grm. Ammoniak aufgenommen. In den verschiedenen Auszügen wurden gefunden:

	Phosphorsäure.	Ammoniak.
1. Filtrat :	0,0927 Grm.	0,0187 Grm.
2. „	0,0255 „	0,0054 „
3. „	0,0140 „	0,0045 „
4. „	0,0095 „	0,0026 „
5. „	0,0076 „	0,0009 „
Zusammen	0,1493 Grm.	0,0321 Grm.
Davon ab die nur mechanisch mit dem Wasser in der Erde zurückgehaltene Menge . . .	0,1152 „	0,0435 „
bleibt für das aus dem absorbirten Zustande wieder in Lösung Versetzte	0,0341 Grm.	— 0,0114 Grm.

Es ist hiernach nur von der Phosphorsäure ein kleiner Theil durch die Behandlung mit Wasser wieder gelöst worden, während das Durchfiltriren von 2000 CC. Wasser bezüglich des Ammoniaks nicht einmal ausreichte, die ganze Menge des mit der zurückbleibenden Flüssigkeit in der Erde verbliebenen Ammoniaks auszuspülen. Durch direkte Bestimmung des Ammoniaks in der zu diesem Versuche benutzten Erde ergab sich, dass der Boden etwas weniger absorbirtes Ammoniak enthielt, als er nach der Rechnung hätte enthalten sollen. Es ist daher möglich, dass ein kleiner Theil desselben oxydirt worden ist, jedenfalls aber zeigen die Versuche, dass das absorbirte Ammoniak mit grosser Festigkeit von der Erde zurückgehalten wird. Von der absorbirten Phosphorsäure löste sich 1 Theil in 51612 Theilen Wasser wieder auf.

Henneberg und Stohmann*) folgerten aus ihren Versuchen, dass mit Ammoniak gesättigte Erde circa ein Zwanzigtausendstel ihres Gehalts an Ammoniak an Wasser abgiebt; Peters**) hat gezeigt, dass die Wiederauflsung absorbirter Substanzen durch Kohlensäure, Salze etc. sehr befördert wird.

Ueber die Absorption von Natron durch Ackererde.

Ueber die Absorption von Natron durch Ackererden von Augustus Völker.*) — Bei den nachstehenden Absorptionsversuchen mit Chlornatrium wurde in jedem Falle 0,5 Pfd. = 3500 Grains der Erden mit vier Dezigallonen der Salzlösung, enthaltend 41,52 Grains Chlornatrium in einer Flasche mit Glasstöpsel übergossen und vier Tage unter Umrühren digerirt. Die Flüssigkeit wurde, nachdem sie sich geklärt hatte, abgehoben, filtrirt und analysirt. Die gefun-

*) Liebig's Annalen. Bd. 107, S. 152.

**) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen Bd. 2, S. 136.

***) Journal of the Royal agricultural society of England. 1865. S. 293.

dene Schwefelsäure ist auf Kalk berechnet, das Chlor auf Magnesium, Kalium, Natrium und der Rest auf Kalcium.

1. Kalkboden.

Der Boden war ein Kreidemergel, welcher enthielt:

Wasser	3,62
Organische Substanzen	4,23
Kohlensauren Kalk	67,50
Eisenoxyd und Thonerde	7,54
Magnesia	0,44
Kali und Natron	0,79
Unlöslichen kieseligen Rückstand	15,88
Chlor und Phosphorsäure	Spuren
	100,00.

Nach beendeter Absorption enthielt die Flüssigkeit in 0,4 Gallonen:

Kieselsäure, löslich	0,36 Grains
Eisenoxyd und Thonerde	0,16 „
Chlornatrium	36,24 „
Chlorkalium	1,04 „
Chlormagnesium	0,30 „
Chlorkalcium	6,04 „
Schwefelsauren Kalk	7,55 „
Phosphorsäure	Spur „
	51,69 Grains.

Die Flüssigkeit enthielt	Natron.	Chlor.
vor der Absorption	22,00 Grains	25,16 Grains
nach der Absorption	19,20 „	26,57 „
Mehr oder weniger	—2,80 Grains	+1,41 Grains.

Absorbirt waren mithin 2,80 Grains Natron oder 1000 Gr. Boden absorbirten 0,8 Gr. Natron. Derselbe Boden absorbirte bei einem ähnlichen Versuche mit Chlorkalium auf 1000 Gr. Erde 3,578 Gr. Kali. Der Chlorgehalt zeigte sich nach der Absorption etwas erhöht.

2. Zäher Thonboden.

Der Boden hatte folgende Zusammensetzung:

Wasser	3,91
Organische Substanzen und chemisch gebundenes Wasser	4,80
Thon	78,13
Kalk	2,19
Sand	10,97
	100,00.

Wasser	3,91
Organische Substanzen und Hydratwasser	4,80
Eisenoxyd und Thonerde	7,85
Phosphorsäure	0,04
Kohlensaurer Kalk	2,08
Schwefelsaurer Kalk	0,15
Magnesia, Alkalien und Verlust	0,32
Kieselsäurehaltiger Rückstand	80,85
	100,00.

Vier Dezigallonen der Salzlösung enthielten nach viertägigem Kontakt mit der Erde:

Kieselsäure, löslich	0,36	Grains
Eisenoxyd und Thonerde	0,28	"
Chlornatrium	34,88	"
Chlorkalium	1,80	"
Chlormagnesium	1,35	"
Chlorkalcium	3,80	"
Schwefelsauren Kalk	1,36	"
Phosphorsäure	0,08	"
	43,91	Grains.

Die Flüssigkeit enthielt	Natron.	Chlor.
vor der Absorption	22,00 Grains	25,16 Grains
nach der Absorption	18,48 "	25,42 "
Mehr oder weniger	— 3,52 Grains.	+ 0,26 Grains.

Hier war also etwas mehr Natron absorbirt, nämlich auf 1000 Grains Erde 1,057 Gr. Natron, der Chlorgehalt war nahezu gleich geblieben.

3. Fruchtbarer sandiger Lehmboden.

Wasser	2,95
Organische Substanzen und Hydratwasser	6,75
Eisenoxyd und Thonerde	6,10
Kohlensaurer Kalk	1,22
Alkalien und Magnesia	1,20
Sand und Thon	82,22
Chlor	Spuren
	100,44.

Nach beendeter Absorption enthielt die Flüssigkeit:

Kieselsäure, löslich	0,12	Grains
Eisenoxyd und Thonerde	0,20	"
Chlornatrium	37,36	"
Chlorkalium	1,72	"
Chlormagnesium	0,30	"
Chlorkalcium	4,60	"
Schwefelsauren Kalk	0,96	"
Phosphorsäure	Spur	"
	45,26	Grains.

Die Flüssigkeit enthielt	Natron.	Chlor.
vor der Absorption . .	22,00 Grains	25,16 Grains
nach der Absorption .	19,79 „	26,65 „
Mehr oder weniger	—2,21 Grains	+1,49 Grains.

1000 Grains Erde absorbirten hiernach 0,62 Grains Natron.

4. Humusboden.

Wasser	2,420
Organische Substanzen . . .	11,700
Eisenoxyd und Thonerde . .	11,860
Kohlensaurer Kalk	1,240
Schwefelsaurer Kalk	0,306
Phosphorsäure	0,080
Chlornatrium	0,112
Kali, in Säure löslich	0,910
Kieselsäure, löslich	4,090
Unlösliches	67,530
	100,248.

Die Flüssigkeit enthielt nach beendeter Absorption:

Kieselsäure, löslich	0,12 Grains
Eisenoxyd und Thonerde .	0,28 „
Chlornatrium	34,92 „
Chlorkalium	0,72 „
Chlormagnesium	0,47 „
Chlorkalcium	5,30 „
Schwefelsauren Kalk	0,41 „
Phosphorsäure	Spuren „
	42,22 Grains.

	Natron.	Chlor.
Vor der Absorption .	22,00 Grains	25,16 Grains
Nach der Absorption	18,50 „	25,27 „
Mehr oder weniger	—3,50 Grains	+0,11 Grains.

1000 Grains absorbirten mithin 1 Grain Natron.

5. Mergelboden.

Zäher Thonmergel, enthaltend:

Feuchtigkeit	4,72
Organische Substanzen und Hydratwasser .	11,03
Eisenoxyd	9,98
Kohlensauren Kalk	12,10
Thonerde	6,06
Schwefelsauren Kalk	0,75
Magnesia und Alkalien	1,43
Kieselsäure (in Kali löslich)	17,93
Unlösliches (Thon)	36,00
	100,00.

Die Chlornatriumlösung enthielt in 0,4 Gallone 40,32 Grains Chlornatrium. Aus 3500 Grains Erde lösten sich bei der Absorption:

Organische Substanzen . .	2,520	Grains
Kieselsäure.	0,100	„
Eisenoxyd und Thonerde	0,080	„
Schwefelsaurer Kalk . . .	1,428	„
Kohlensaurer Kalk	2,172	„
Chlornatrium	33,642	„
Chlorkalium	0,538	„
Chlormagnesium	0,460	„
Chlorkalcium	5,758	„
Phosphorsäure	0,058	„
	46,736	Grains.
Direkt durch Eindampfen gefunden	46,500	Grains.

	Natron.	Chlor.
Vor der Absorption enthielt die Flüssigkeit	21,366 Grains	24,467 Grains
Nach der Absorption	17,878 „	24,696 „
Mehr oder weniger	— 3,488 Grains	+ 0,229 Grains.

Absorbirt wurden also von 1000 Gr. Erde 0,996 Gr. Natron.

6. Unfruchtbarer eisenschüssiger Sandboden.

Der Boden enthielt Eisen, Quarzsand, wenig Thon und nur Spuren von kohlensaurem Kalk.

Feuchtigkeit	1,43
Organische Substanzen	3,39
Eisenoxyd und Thonerde	12,16
Kohlensaurer Kalk	0,15
Alkalien und Magnesia	0,46
Unlösliches	82,41
Schwefelsäure und Phosphorsäure	Spuren
	100,00.

Stickstoffgehalt 0,21 Proz., davon 0,085 Proz. als Ammoniak.

Die Absorptionsflüssigkeit enthielt nach der Absorption:

Organische Substanzen .	2,180	Grains
Kieselsäure	0,160	„
Eisenoxyd und Thonerde	0,122	„
Chlornatrium	36,222	„
Chlorkalium	0,818	„
Chlormagnesium	0,304	„
Chlorkalcium	0,608	„
Schwefelsauren Kalk . . .	1,070	„
Phosphorsäure	0,040	„
	41,524	Grains.

Die Flüssigkeit enthielt:	Natron.	Chlor.
vor der Absorption 40,320 Gr. Chlornatrium =	21,366 Gr.	24,467 Gr.
nach der Absorption	19,193 „	24,402 „
Weniger	2,173 Gr.	0,065 Gr.

Ein Theil des Chlors fand sich nach beendeter Absorption an Ammonium gebunden in der Flüssigkeit vor. 1000 Gr. Erde hatten aufgenommen: 0,62 Gr. Natron.

Im Folgenden sind die erhaltenen Resultate übersichtlich zusammengestellt, zugleich sind dabei die Kalimengen mit aufgeführt, welche dieselben Erden aus einer Chlorkaliumlösung unter ähnlichen Verhältnissen absorbirten. 1000 Gr. Erde nahmen auf:

	Natron.	Kali.
Kalkboden	0,800 Gr.	3,578 Gr.
Strenger Thonboden	1,057 „	3,970 „
Fruchtbarer sandiger Lehmboden .	0,620 „	2,626 „
Humoser Boden	1,000 „	3,758 „
Mergelboden	0,996 „	3,373 „
Steriler eisenschüssiger Sand . . .	0,620 „	1,465 „

Mit einigen dieser Erden führte Völker auch Versuche mit anderen Natronsalzen aus.

Verhalten von schwefelsaurem Natron gegen Mergelboden. Die Ausführung dieses Versuchs geschah ganz in derselben Weise wie oben beim Chlornatrium angegeben ist. Die Flüssigkeit enthielt 44,93 Grains schwefelsaures Natron (wasserfrei) in 0,4 Gallonen Lösung.

Nach beendeter Absorption enthielt die Flüssigkeit:

Organische Substanzen	0,440 Grains
Kieselsäure	0,180 „
Eisenoxyd und Thonerde mit Spuren von Phosphorsäure	0,080 „
Kohlensauren Kalk	2,764 „
Schwefelsauren Kalk	8,506 „
Kohlensaure Magnesia	0,276 „
Kohlensaures Kali	0,252 „
Chlornatrium	1,266 „
Schwefelsaures Natron	36,874 „
	50,638 Grains.

	Natron.	Schwefelsäure.
Vor der Absorption enthielt die Lösung .	19,617 Grains	25,312 Grains
Nach der Absorption	13,283 „	25,770 „
Mehr oder weniger	— 6,334 Grains	+ 0,458 Grains.

1000 Gr. Erde absorbirten hiernach 1,809 Gr. Natron. Völker nimmt an, dass ein Theil des schwefelsauren Natrons sich mit dem kohlensauren Kalk des Erdbodens umsetzte, und dass das hierbei gebildete kohlensaure Natron von den in der Erde enthaltenen Silikaten gebunden wurde.

Schwefelsaures Natron gegen sterilen Sandboden. — Die Absorptionsflüssigkeit war dieselbe wie bei dem vorigen Versuche, nach Beendung der Absorption enthielt dieselbe:

Organische Substanzen	3,240	Grains
Kieselsäure	0,120	"
Eisenoxyd und Thonerde mit Phosphorsäure	0,100	"
Schwefelsauren Kalk	1,714	"
Schwefelsaure Magnesia	0,642	"
Schwefelsaures Kali	0,812	"
Chlornatrium	0,680	"
Schwefelsaures Natron	39,696	"
	47,004	Grains.

	Natron.	Schwefelsäure.
Gehalt vor der Absorption	19,617 Grains	25,312 Grains
Nach der Absorption	17,329 "	25,552 "
Mehr oder weniger	— 2,288 Grains	+ 0,240 Grains.

1000 Grains Erde absorbirten mithin 0,653 Grains Natron. Auch hier fand sich nach beendeter Absorption ein Theil der Schwefelsäure an Ammoniak gebunden vor.

Salpetersaures Natron gegen Mergelboden. — 1750 Grains Erde wurden mit 0,1 Gallone einer Lösung, welche 24,92 Gr. salpetersaures Natron enthielt, drei Tage lang digerirt, die Analyse der Flüssigkeit ergab:

	vor der Absorption	nach der Absorption
Salpetersäure	15.82 Grains	15,715 Grains
Natron	9,10 "	9,569 "
Kali	—	0,420 "
Kalk	—	2,408 "
	24,92 Grains	28,112 Grains.

Der Erdboden gab an reines Wasser geringe Mengen von Chlornatrium, Kali und Kalk ab, woraus sich erklärt, dass nach der Behandlung der Erde mit der Salzlösung der Natrongehalt höher gefunden werden konnte. Da auch der Salpetersäuregehalt mit einer geringen Differenz derselbe geblieben ist, so erscheint es wahrscheinlich, dass das salpetersaure Natron nicht der Absorption unterliegt.

Küllenberg's Untersuchungen haben bezüglich des Natrons ein entgegengesetztes Resultat ergeben (S. 18), hinsichtlich der Salpetersäure ist anzunehmen, dass diese der Absorption eben so wenig wie Schwefelsäure und Chlor unterliegt. — Aus dem Umstande, dass bei den Absorptionsversuchen mit Chlornatrium sich nach Beendung der Absorption ein Theil des Chlors an Ammonium gebunden vorfand, ergiebt sich, dass das Kochsalz die Fähigkeit hat, aus Bodenarten, welche stark mit verrottetem Dünger, mit Peruguano oder anderen ammoniakhaltigen Substanzen gedüngt worden sind, das Ammoniak aufzulösen und den Pflanzen zugänglich zu machen. Hieraus erklärt sich die Erfahrung, dass das Kochsalz in leichten Bodenarten nach der Düngung mit Stallmist allein oder in Vermischung mit Peruguano namentlich zu Cerealien besonders günstig wirkt. Die Vermischung des Peruguanos mit Kochsalz vor dem Ausstreuen auf das Feld hat sich erfahrungsmässig sehr günstig erwiesen, nicht, wie man wohl anzunehnen pflegt, weil das Kochsalz das Ammoniak bindet, sondern gerade umgekehrt, weil es dasselbe löst und vor der Absorption schützt.

Ammoniak-, Salpetersäure- und Stickstoffgehalt des Bodens.

Ueber den Gehalt des Bodens an Ammoniak, Salpetersäure und Totalstickstoff innerhalb der Vegetationszeit und unter verschiedener Pflanzendecke, von Paul Bretschneider.*) — Diese Untersuchungen wurden in folgender Weise ausgeführt: Auf einem Felde wurden vier Parzellen von je 1 Quadratruthe Grösse abgemessen und durch drei Fuss breite Wege von einander getrennt. Auf einer Parzelle wurde der Erdboden zu 12 Zoll Tiefe ausgehoben, ein hölzener Rahmen von 12 Zoll Höhe eingesenkt, und der Erdboden dahinein zurückgebracht. Dies Feldchen wurde mit Zuckerrüben bepflanzt, auch eins der anderen — nicht gesiebten — Felder wurde mit Zuckerrüben, die beiden letzten mit Wicken und Hafer bestellt. Der Boden war Ende April genau analysirt worden und hatte als Mittel aus sechs gut übereinstimmenden Analysen die nachstehende Zusammensetzung ergeben. Später wurden zu fünf verschiedenen Zeiten sowohl von diesen vier Feldchen, als auch von einem der sie trennenden vegetationsleeren Wege je 1 Kubikfuss Boden ausgehoben, derselbe gesiebt, und sein Gehalt an Wasser, Salpetersäure, Ammoniak und Gesammtstickstoff ermittelt.

Die Bestimmung des Ammoniaks geschah nach Knop's azotometrischer Methode, die der Salpetersäure nach der Methode von Schlössing.

Zusammensetzung des Erdbodens.

1000 Gewichtstheile des bei 150° C. getrockneten Bodens enthielten:

---

*) Mittheilungen des landwirthschaftlichen Centralvereins für Schlesien. Heft 14, S. 121.

	Sand und Thon	938,61
	Lösliche Mineralstoffe	38,25
	Humus	23,14
		1000,00.
In Salzsäure löslich:	Kali	1,12
	Natron	0,65
	Kalk	2,26
	Magnesia	2,00
	Eisenoxyd	15,15
	Manganoxyd	1,35
	Thonerde	13,83
	Schwefelsäure	0,26
	Phosphorsäure	0,91
	Kieselsäure	0,69
	Kohlensäure	Spur
	Chlor	0,03
	Gesammtstickstoff	0,75
	Ammoniak	0,0096
	Salpetersäure	0,0091.

In der vierfachen Menge kalten Wassers löslich: Mineralstoffe . . . . 0,56.
Organische Stoffe . 0,19.
Wasserhaltende Kraft 36,35 Proz.

Die folgende Zusammenstellung giebt die gefundenen Gehalte an Ammoniak, Salpetersäure und Gesammtstickstoff auf die Fläche eines preussischen Morgens bei 9,56 Zoll Tiefe berechnet in Pfunden:

	Rübenfeld, gesiebt.	Rübenfeld.	Wickenfeld.	Haferfeld.	Vegetationsleer.
Gehalt an Ammoniak					
Ende April	29,6	29,6	29,6	29,6	29,6
12. Juni	7,4	24,0	20,6	16,0	13,9
30. Juni	6,1	20,6	12,0	20,0	16,0
22. Juli	4,6	14,8	19,7	11,1	14,8
18. August	4,3	7,7	8,0	5,8	21,6
9. September	0,0	8,0	8,0	3,7	11,7
Gehalt an Salpetersäure					
Ende April	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2
12. Juni	140,5	135,3	51,5	13,9	53,1
30. Juni	164,3	221,1	7,7	46,6	159,0
22. Juli	58,0	44,7	29,0	0,0	21,6
18. August	26,5	3,0	35,8	7,1	40,7
9. September	0,0	0,0	6,1	0,0	0,0

	Rübenfeld, gesiebt.	Rübenfeld.	Wickenfeld.	Haferfeld.	Vegetationsleer.
Gesammtgehalt an Stickstoff in Form von Ammoniak und Salpetersäure					
Ende April	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6
12. Juni	42,2	54,7	30,2	16,7	25,1
30. Juni	47,5	74,2	11,7	28,4	54,3
22. Juli	18,7	23,6	15,4	9,1	17,7
13. August	10,3	7,0	15,7	6,5	28,2
9. September	0,0	6,5	8,0	3,0	9,6
Totalstickstoffgehalt					
Ende April	2326,1	2326,1	2326,1	2326,1	2326,1
12. Juni	2430,5	2604,4	2802,7	3069,9	2359,7
30. Juni	2333,5	2871,9	2843,8	2757,3	2241,4
22. Juli	2699,2	2742,5	?	2361,9	2462,3
13. August	2733,5	3157,9	3157,9	3132,9	2205,9
9. September	2582,1	2328,2	3260,8	2502,4	2147,5

Hiernach finden sehr beträchtliche Unterschiede in dem Gehalte des Bodens an Ammoniak und Salpetersäure während der verschiedenen Jahreszeiten statt. Der Ammoniakgehalt nimmt vom Frühlinge nach dem Herbste hin ab: bei dem ganz gleichmässigen, gesiebten Boden zeigt sich eine stetige Abnahme des Ammoniak vom April bis zum September, am geringsten ist die Abnahme bei dem vegetationsleeren Wege. Vergleicht man den Ammoniakgehalt des letzteren mit dem weit niedrigeren der lockeren gesiebten Erde, so scheint der Grad der Porosität des Bodens auf den Ammoniakgehalt von Einfluss zu sein. Die Abnahme des Ammoniaks in den mit Vegetation bedeckten Böden führt zu dem Schlusse, dass das während des Winters angehäufte Ammoniak im Laufe des Sommers allmählich aus dem Erdboden verschwindet und zwar in um so höherem Grade, je mehr der Boden durch Kultur gelockert wird; auf vegetationsleerem Boden ist die Verminderung nicht mit Sicherheit nachgewiesen. Dies ist bei der Salpetersäure nicht der Fall, hier zeigten die Felder ein verschiedenes Verhalten. Bei den Rübenfeldern trat zuerst bis Ende Juni eine bedeutende Steigerung ein, von diesem Zeitpunkte ab sank der Salpetersäuregehalt jedoch wesentlich herab und verminderte sich nun stetig und in solchem Grade, dass im September keine Spur mehr davon aufzufinden war. Ganz ähnliche Verhältnisse zeigte auch die Erde aus den vegetationsleeren Wegen, nur trat hier

die Steigerung des Salpetersäuregehalts langsamer ein, und zwar jedenfalls aus dem Grunde, weil dieser Boden nicht wie bei den Rübenfeldern durch Behacken mehrfach aufgelockert wurde. Bei den mit Wicken und Hafer bestandenen Feldstücken machen sich Unregelmässigkeiten bemerklich, auffällig ist namentlich die Steigerung des Salpetersäuregehalts im Wickenfelde im Juli bis 13. August. Mit Ausnahme des Wickenfeldes, welches nach dem Abernten dicht mit Pflanzenüberresten bedeckt war und eine geringe Menge Salpetersäure auch noch im September enthielt, zeigten sich die Bodenarten im Herbste völlig frei von Salpetersäure. Die Gesammtmenge des assimilirbaren Stickstoffs zeigt bei den Rübenfeldern eine Zunahme vom Beginn der Vegetation an, bis zum Ende des Juni, dann tritt eine stetige und beträchtliche Verminderung ein, die sich übrigens fast in gleichem Grade auch in dem Boden vom Wege beobachten lässt. Unter Wicken und Hafer dagegen wird der Boden selbst in der Zeit, in welcher auf den Rübenfeldern eine erhebliche Nitrifikation wahrgenommen wurde, nicht reicher an verfügbarem Stickstoff. Am Schlusse der Vegetation sind alle Felder ärmer, als im Frühling. Die Angaben für den Totalstickstoffgehalt zeigen viele Unregelmässigkeiten die wenigstens zum Theil der Schwierigkeit, ein ganz gleichmässiges Untersuchungsmaterial herzustellen, zuzuschreiben sind. Bei dem Wickenfelde ergiebt sich eine kontinuirliche Vermehrung des Totalstickstoffs, veranlasst durch die den Boden in reichlicher Menge bedeckenden abgefallenen Blätter. Aber auch bei den übrigen Feldstücken ist mindestens eine Abnahme des Stickstoffgehalts nicht wahrnehmbar. Schliesslich gelangt Bretschneider zu folgender Schlussfolgerung: „Geht also aus den Untersuchungen auf der einen Seite hervor, dass der Totalstickstoffgehalt des Ackers durch den Pflanzenbau nicht erschöpft wird, und auf der anderen Seite, dass auch die Quantitäten des assimilirbaren Stickstoffs, trotz der Anwesenheit der Kulturpflanzen, die ihn aufnehmen, fast in demselben Grade ab- und zunehmen, wie in einem völlig vegetationsleeren Felde, dass dieselben sogar im Frühjahr und Sommer unter einer Pflanzendecke eine nachweisbare Vermehrung durch Salpeterbildung erfahren, während es unter dem Einflusse der klimatischen Verhältnisse hiesiger Gegend ein naturgemässer Verlauf

zu sein scheint, dass die Quantitäten des assimilirbaren Stickstoffs gegen den Herbst hin im Boden verschwinden, so ist man zu der Annahme gezwungen, dass der Kulturboden den Pflanzen ausreichende Quantitäten von Stickstoff zu liefern vermag, dass durch eine Reihe bisher theilweise noch unbekannt gebliebener Ursachen die Prozesse im Boden und in der lebensfähigen Pflanze dahin wirken, dass aus Wasser und atmosphärischem Stickstoff fortdauernd die beiden Körper erzeugt werden, welche man als die einzigen stickstoffhaltigen Nahrungsmittel des Pflanzenreiches erkannt hat."

Es erscheint auffällig, dass bei den Bestimmungen des Totalstickstoffgehalts in der Erde der Rübenfelder, wo doch ein Blattabfall während der Vegetation nicht stattfand, keine Abnahme bemerklich wurde. Da die Humussubstanzen im Erdboden der Verwesung unterliegen, welche durch die Lockerung des Bodens beschleunigt wird, und eine Vermehrung des Ammoniak- und Salpetersäuregehalts der Erden nicht eintrat, sondern vielmehr eine Abnahme, so ist anzunehmen, dass das durch die Verwesung der Humusstoffe gebildete Ammoniak und die Salpetersäure von den Pflanzen aufgenommen wurden; dem müsste aber eine Abnahme des Totalstickstoffgehalts entsprechen, die beträchtlicher sein müsste, als der Verlust der vegetationsleeren, nicht gelockerten Erde. —

Entstehung von Ammoniak aus Luft und Wasser unter dem Einflusse der Porosität des Ackerbodens.

Ueber die Entstehung von Ammoniak aus Luft und Wasser unter dem Einflusse der Porosität des Ackerbodens hat Decharme*) Untersuchungen angestellt. Es wurden zur Entscheidung dieser Frage 200 Liter Luft, die ihres Ammoniakgehalts beraubt war, über 250 Grm. gewöhnliche Ackererde hinweggeleitet, welche vorher gewaschen und geglüht oder bezüglich ihres Totalgehalts an Stickstoff untersucht und schliesslich auf ihren natürlichen Feuchtigkeitsgehalt zurückgebracht worden war. Die Gesammtsumme des gebildeten Ammoniaks betrug 0,139 Grm. —

Ueber den Phosphorsäuregehalt in wässrigen Bodenauszügen.

Ueber den Phosphorsäuregehalt in wässrigen Bodenauszügen von Eduard Heyden.**) — Der Verfasser hat die von W. Knop***) ausgesprochene Behauptung, dass in wässrigen Bodenauszügen keine Phosphorsäure vorhanden sei, durch Versuche geprüft, und ist dabei, wie schon früher Franz

*) Aus Chem. news 1865. Nr. 268 durch chemisches Centralblatt 1865, S. 782.

**) Annalen der Landwirthschaft. Bd. 45, S. 189.

***) Chemisches Centralblatt 1864, S. 168. Jahresbericht VII. Jahrg., S. 31.

Schulze*) zu entgegengesetzten Resultaten gelangt. Bei der Ausführung der Untersuchungen wurde durch 1250 Grm. Erde so viel Wasser filtrirt, dass 2500 CC. Filtrat erhalten wurden, in welchem die Phosphorsäure durch Molybdänflüssigkeit bestimmt wurde. Benutzt wurden zwei Ackererden nebst dem dazu gehörigen Untergrunde, deren Gesammtgehalt an Phosphorsäure durch Behandlung mit konzentrirter Salzsäure bestimmt wurde. Es wurde gefunden:

	Phosphorsäure in Salzsäure löslich,	in Wasser löslich.
Ackererde A. . .	0,137 Proz.	0,0057 Proz.
Untergrund A. .	0,147 „	0,0026 „
Ackererde B. . .	0,165 „	0,0053 „
Untergrund B. .	0,153 „	0,0019 „

Interessant ist bei diesen Ermittelungen, dass in den unteren Erdschichten ein viel kleinerer Theil der Phosphorsäure im in Wasser löslichen Zustande vorhanden ist, als in der Ackerkrume. Heyden berechnet, dass der Gehalt der beiden Bodenarten an direkt in Wasser löslicher Phosphorsäure nahezu ausreichend ist, um dem Bedarfe, welchen eine Halmfruchternte während ihrer Vegetationszeit beansprucht, zu genügen. Die Auflösung der im Erdboden an Eisenoxyd und Thonerde gebundenen Phosphorsäure wird dem Verfasser zufolge, durch die kohlensauren Alkalien bewirkt, welche als Zersetzungsprodukte der Silikate in keinem Boden fehlen. Einen direkten Beweis hierfür lieferte Heyden durch Ausziehen einer Erde mit einer einprozentigen Lösung von kohlensaurem Natron, durch welche 0,0089 Proz. Phosphorsäure gelöst wurde, während eine gleiche Menge reinen Wassers nur 0,0053 Proz. Phosphorsäure aus derselben Erde in Lösung überführte.

Ueber einige Ursachen der Unfruchtbarkeit des Erdbodens.

Ueber einige Ursachen der Unfruchtbarkeit des Ackerbodens, von Augustus Völker.**) — Die Ursachen der Unfruchtbarkeit eines Erdbodens können sehr verschiedener Art sein, bald liegen sie in einer ungenügenden chemischen Beschaffenheit des Bodens, bald ist der physische oder mechanische Zustand schuld daran, bald wirken beide Umstände zusammen. Der Verfasser hat nun in der nachstehenden Untersuchung die gewöhnlichsten Ursachen der Unfruchtbarkeit oder Unproduktivität des Ackerbodens genauer untersucht.

1. Unfruchtbarkeit in Folge der Anwesenheit

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 409. Jahresbericht VII. Jahrgang, S. 31.

**) Journal of the Royal agricultural society of England. II Series Bd. 1, S. 113.

schädlicher Stoffe im Erdboden. — Alle Erdböden, welche im angefeuchteten Zustande blaues Lackmuspapier schnell röthen, enthalten eine dem Pflanzenleben schädliche Substanz; gute und fruchtbare Bodenarten zeigen sich entweder neutral oder schwach alkalisch. Die saure Beschaffenheit unfruchtbarer Bodenarten rührt entweder von einem Uebermass an Humussäure oder von einem Gehalte an Eisenvitriol her. Eine andere Substanz, welche zuweilen in unfruchtbaren Erdarten sich findet, ist der Schwefelkies (Pyrit); dieser verwandelt sich unter dem Einfluss des atmosphärischen Sauerstoffs in schwefelsaures Eisenoxydul und deshalb finden sich diese beiden Verbindungen (Schwefelkies und Eisenvitriol) gewöhnlich zusammen vor. Ein Gehalt von 0,5 Proz. an Eisenvitriol macht das Land unfruchtbar und bei 1,0 Proz. Gehalt ist jedes Pflanzenwachsthum unmöglich. Manche Bodenarten von bläulichgrauer oder dunkelgrüner Farbe enthalten beträchtliche Mengen von Eisenoxydul und dabei nur ganz geringe Mengen von Eisenoxyd, auch dies ist ein Zeichen schlechter Beschaffenheit. Drainage, Untergrundpflügen, Grubbern und andere mechanische Operationen, welche der Luft den Zutritt zu dem Boden erleichtern, sind zur Verbesserung derartiger Böden zu empfehlen. Als Zeichen der eingetretenen Verbesserung gilt die Umänderung der bläulichen Färbung in eine rothbraune. Da das Eisenoxydul in Wasser unlöslich ist, so kann es schwerlich geradezu als ein Gift für die Pflanzen angesehen werden, aber es zeigt die Abwesenheit des Sauerstoffs im Boden an, ohne welchen die Vegetation nicht in einem gesunden Zustande verbleiben kann. Eine andere Substanz, das Kochsalz, findet sich in übermässiger Menge besonders in solchem Lande, welches erst kürzlich dem Meere abgewonnen oder vom Meere überschwemmt wird. In derartigem Boden wachsen zwar einige Gräser und Meerespflanzen, aber Cerealien, Wurzelgewächse, Klee und andere Futterpflanzen gedeihen darin nicht. Bei trockenem Wetter pflegen solche Bodenarten weisse Effloreszenzen von Kochsalz zu zeigen. Völker beobachtete, dass fruchtbare Böden bei der Berieselung mit Seewasser unfruchtbar wurden. — In Indien und Ungarn kommen Ackererden vor, welche ein Uebermass an Kali- und Natronsalpeter enthalten und Auswitterungen dieser Salze zeigen.

Nachstehend folgen einige Analysen solcher Erdarten, welche in Folge eines Gehalts an schädlichen Substanzen unfruchtbar sind.

Torfboden von Meare bei Bridgewater.

Organische Substanzen (reich an Humussäure)	97,760
Eisenoxyd und Thonerde	0,536
Kohlensaurer Kalk	0,855
Magnesia	0,144
Kali	0,131
Natron	0,065
Phosphorsäure	0,053
Schwefelsäure	0,051
Kieselsäure	0,405
	100,000.

Stickstoffgehalt 1,428 Proz.

Bei diesem Boden ist der Gehalt an Mineralstoffen und namentlich an Phosphorsäure sehr gering, der Boden ist unfruchtbar durch Ueberfluss an organischen Säuren. Kalk und Mergel haben bekanntlich die Fähigkeit, diese Säuren zu neutralisiren und bilden daher die besten Korrektionsmittel für solche Bodenarten.

Boden vom Haarlemer Meere in Holland.

Organische Stoffe und chemisch gebundenes Wasser	14,71
Eisenoxyd und Thonerde	9,27
Schwefelsaures Eisenoxydul	0,74
Zweifach Schwefeleisen (Pyrit)	0,71
Schwefelsäure, mit Eisenoxyd zu basischem Sulfat verbunden	1,08
Schwefelsaurer Kalk	1,72
Magnesia	0,73
Kali	0,53
Natron	0,32
Chlornatrium	0,09
Phosphorsäure	0,27
Unlösliches (Thon)	69,83
	100,00.

Stickstoffgehalt 0,52 Proz.

Der Boden ist reich an pflanzennährenden Bestandtheilen, besonders auch an Phosphorsäure und ebenso an organischer, stickstoffreicher Humussubstanz, aber leider ist er in beträchtlichem Grade mit schwefelsaurem Eisenoxydul imprägnirt und daher unfruchtbar. Völkér bemerkt hierzu, dass dieser Boden erträgliche Ernten geliefert habe, so lange er nur ganz flach bearbeitet worden sei, nach tieferer Bearbeitung ergab er vollständige Missernten. Eine starke Düngung mit Stallmist verschlimmerte das Uebel noch mehr, darnach gingen selbst die tiefer wurzelnden Unkräuter aus und nur die flach wurzelnden blieben. Es erklärt sich dies daraus, dass durch die Mistdüngung das Uebermass an löslichen Substanzen im Erdboden noch mehr gesteigert wurde. Die Verbesserungsmittel für derartige Erden sind Kalk, Mergel oder Kreide, durch welche das schwefelsaure

Eisenoxydul in freies Eisenoxydul und Gips zersetzt wird; um die vollständige Oxydation des ersteren zu erreichen, ist zugleich eine Durchlüftung des Bodens durch zweckentsprechende Bearbeitung zu empfehlen.

Boden von der Meeresküste bei Hampshire.

Feuchtigkeit	5,45
Organische Stoffe und chemisch gebundenes Wasser	9,93
Eisenoxyd und Thonerde	7,18
Schwefelsaures Eisenoxydul	1,39
Zweifach-Schwefeleisen	0,78
Schwefelsaurer Kalk	0,34
Magnesia	0,51
Chlornatrium	0,04
Kali und Natron	0,83
Unlösliches	73,55
	100,00.

Diese Erde ist der vom Haarlemer Meere sehr ähnlich.

Unfruchtbarer Boden von Sandy in Bedfordshire.

Organische Stoffe und chemisch gebundenes Wasser	4,27
Eisenoxyd und Thonerde	3,84
Phosphorsäure	0,09
Schwefelsaurer Kalk	0,85
Magnesia	0,96
Kali und Natron	0,47
Schwefelsaures Eisenoxydul	1,05
Schwefeleisen	0,56
Unlösliches (hauptsächlich Sand)	87,91
	100,00.

Der Boden war durch feinzertheiltes Schwefeleisen sehr dunkel, fast schwarz gefärbt, obgleich er wenig Humus enthielt. In dieser fein zertheilten Form scheint das Schwefeleisen besonders schädlich zu sein. Wo solche schwarze Böden vorkommen, soll sich in der Luft zu Zeiten ein Geruch nach Schwefelwasserstoff bemerklich machen, besonders bei warmer Witterung im Sommer. Völker schreibt diesen Geruch einer Einwirkung der in der Luft enthaltenen Kohlensäure auf das Schwefeleisen zu.

Salzboden, mit Kochsalz und Kalksalpeter überladen.

Feuchtigkeit	10,86
Organische Stoffe	4,84
Eisenoxyd und Thonerde	11,28
Phosphorsäure	2,35
Kohlensaurer Kalk	5,21
Salpetersaurer Kalk	2,32
Chlornatrium	11,61
Chlorkalium	2,31
Unlösliches	49,22
	100,00.

Stickstoffgehalt 0,24 Proz. Salpetersäuregehalt 1,526 Proz.

Der hohe Gehalt an Phosphorsäure in diesem Boden deutet darauf hin, dass die Salpetersäure sich aus thierischen Stoffen gebildet hat. Aehnlich, wie hier die Salpetersäure, können auch andere lösliche Substanzen, die als unentbehrliche Nährstoffe der Pflanzen anzusehen sind, den Boden unfruchtbar machen, wenn sie in zu grosser Menge in demselben vorkommen. Völker nimmt an, dass dies Uebermass bereits eintritt, wenn der Boden mehr als 0,1 Proz. löslicher Salze enthält.

2. Unfruchtbarkeit in Folge eines Mangels an einem oder mehreren Pflanzennährstoffen. — Nicht selten kommen Bodenarten vor, welche, wie die nachstehend analysirten, einen zu geringen Gehalt an Phosphorsäure enthalten, um den Erfordernissen einer üppigen Vegetation genügen zu können.

	Sandboden.	Thonböden.	
Feuchtigkeit	—	10,06	12,37
Organische Substanz	3,02	7,69	8,07
Eisenoxyd und Thonerde	4,34	13,36	14,45
Phosphorsäure	0,07	0,04	0,01
Schwefelsaurer Kalk	0,10	0,17	0,14
Kohlensaurer Kalk	0,17	0,24	0,00
Kali und Natron	0,26	1,65	1,21
Magnesia	0,41	0,46	0,37
Unlösliches	91,63	66,33	63,38

Diese Analysen beweisen, dass Bodenarten von sehr verschiedenen physischen Eigenschaften an demselben Fehler leiden können. Dies zeigt also, dass die blosse Berücksichtigung der physischen Beschaffenheit des Erdbodens zu einer Beurtheilung seiner Ertragfähigkeit nicht ausreicht. Völker ist der Ansicht, dass die relative Produktionsfähigkeit verschiedener Bodenarten oft in einem engen Zusammenhange mit ihrem Gehalte an Phosphorsäure steht, dieser also in erster Linie die Fruchtbarkeit des Bodens bedingt. — Eine andere Substanz, welche ebenfalls zuweilen nur in Spuren im Erdboden vorkommt und nicht selten in zu geringer Menge, ist der Kalk. Ueber einen etwaigen Mangel an Kalk im Boden giebt die Wirksamkeit der Kalk- und Mergeldüngung Auskunft. Nachstehende Analysen betreffen Erdböden, welche alle gegen Kalk und Mergel sich sehr dankbar erwiesen haben.

Bestandtheile.	Sandboden von Kent.	Zäher humoser Boden von Sommersetshire.	Thonboden von Demerara.	Moorboden vom Kenmoor in Sommersetshire.
Feuchtigkeit	—	—	7,03	—
Organische Stoffe	3,62	16,80	12,58	55,32
Eisenoxyd und Thonerde	7,50	16,08	11,10	13,08
Phosphorsäure	0,13	—	0,48	0,06
Schwefelsäure	—	—	0,11	1,20
Kalk	0,43	0,75	0,13	0,97
Magnesia	0,49	1,56	0,33	0,54
Kali und Natron	0,48	0,45	0,52	1,02
Unlösliches	87,53	64,36	67,72	27,81
	100,00	100,00	100,00	100,00.

Es dürfte hierbei die Bemerkung nicht überflüssig sein, dass die Kalk- und Mergeldüngung häufig auch in solchen Böden noch einen günstigen Erfolg zeigt, welche schon an sich nicht unbedeutende Mengen von Kalk enthalten, mindestens ausreichend, um Hunderte von Ernten mit Kalk zu versorgen. Nach Stöckhardt*) reicht ein Gehalt von 0,5 Proz. Kalk im Erdboden vollständig hin, um dem Kalkbedarfe der Kleepflanze zu genügen.

Eine weitere sehr verbreitete Ursache der Ertraglosigkeit mancher Bodenarten ist der Mangel an Alkalien und besonders an Kali; höchst wahrscheinlich ist dieser Mangel viel weiter verbreitet, als man gewöhnlich annimmt. Alle Produkte des Feldbaues enthalten viel Kali, am meisten die Wurzelgewächse. Wenn diese Gewächse, z. B. Turnips u. dergl., mit einer blossen Superphosphatdüngung gebaut werden, so müssen sie das Land an Kali erschöpfen. Vielleicht mag das hier und dort beobachtete Fehlschlagen der Wurzelfrüchte auf Land, welches früher gute Ernten derselben lieferte, von dem Mangel an Alkalien abhängig sein. Die Analyse lehrt, dass manche ertragarme Bodenarten wenig Alkalien enthalten, während in allen ertragreichen der Gehalt an Kali und Natron beträchtlicher ist. Thonböden sind dabei oft ebenso arm als Sandböden.

	Schwerer Thonboden.	Leichter Sandboden.
Feuchtigkeit	4,01	—
Organ. Stoffe und chemisch geb. Wasser	8,51	6,92
Eisenoxyd und Thonerde	11,24	6,43
Phosphorsäure	0,06	0,11
Schwefelsäure	0,19	—
Kalk	—	0,65
Magnesia	0,46	0,39
Kali und Natron	0,45	0,33
Unlösliches hauptsächlich	75,08 Thon	85,17 Sand
	100,00	100,00.

*) Chemische Feldpredigten. II. Theil, S. 48.

Völker bemerkt hierzu, dass bei diesen beiden Böden Kali und Natron augenscheinlich mangeln; beide sind zugleich arm an Phosphorsäure und Kalk. Es lässt sich aus der Analyse nicht beurtheilen, wie weit diese Ansicht begründet ist, da nur die Gesammtmenge der Alkalien, Kali und Natron aber nicht getrennt bestimmt sind, auch ist über die Art des benutzten Lösungsmittels nichts bemerkt. Im Allgemeinen ist jedoch der Gehalt von 0,33 und 0,45 Proz Alkalien nicht als ein abnorm niedriger zu bezeichnen. — Der Verfasser bemerkt ferner, dass unfruchtbare Böden selten nur an einem Pflanzennährstoffe arm sind, aus diesem Grunde genügt es auch selten, zur Verbesserung derselben einseitige Düngestoffe, welche wie der Kalk nur einen Bestandtheil zuführen, in Anwendung zu bringen. Sandige Bodenarten bedürfen im Allgemeinen öfterer einer Zuführung von Kalk, als von Phosphorsäure oder Kali. In Deutschland hat man dagegen bei der Kalkdüngung gerade umgekehrt die Erfahrung gemacht, dass der Kalk sich für bündige, thonige, schwere Bodenarten besonders nützlich erweist, für leichte Bodenarten dagegen entbehrlich ist. — Die Schwächen des Sandbodens zeigt nach Völker die nachstehende Analyse.

		Armer Sandboden.	
Feuchtigkeit		4,78	
Organische Stoffe		1,03	
Eisenoxyd und Thonerde		1,72	
Kalk		0,19	
Magnesia		0,10	
Kali		0,23	
Natron		—	
Phosphorsäure		0,04	
Schwefelsäure		0,12	
Kohlensäure und Chlor		Spuren	
Unlösliches		91,79	
bestehend aus:	Kieselsäure		89,32
	Thonerde		1,81
	Kalk		—
	Magnesia		0,36
	Kali		0,15
	Natron		0,15
		100,00	91,79.

Dieser Boden ist als ein hungriger zu bezeichnen, es fehlt ihm an Kalk, Phosphorsäure und Alkalien. Erfahrungsmässig zeigt sich solcher Boden besonders dankbar für Kloakendünger (town sewage).

3. Unfruchtbarkeit in Folge ungünstiger Bodenmischung. — Die fruchtbarsten Erdarten: Alluvialbildungen und abgelagerter Schlick aus Flüssen, lassen sich betrachten als eine innige mechanische Mischung von Thon, Kalk, Sand und organischen Substanzen, in welcher keiner dieser Bestandtheile vorwiegt und so dem Lande einen besonderen Charakter

aufprägt. Auf der anderen Seite bewirkt ein solches Vorwalten eines dieser Gemengtheile oft eine relative Ertraglosigkeit. Jeder dieser Stoffe besitzt gewisse chemische und physische Eigenschaften, welche für die Entwickelung der Pflanzen nützlich sind, und es ist daher leicht zu begreifen, wie wichtig ihre intime und genau proportionirte Mischung ist, welche wir im Alluvialboden finden. Beispiele derartiger Böden von einem einseitig excessiven Charakter sind die nachstehenden.

Bestandtheile.	Kalkboden.	Sandboden.	Thonboden.	Moorboden.
Feuchtigkeit	—	2,65	—	—
Organische Stoffe und chemisch gebundenes Wasser	—	4,56	7,94	49,07
Thonerde und Eisenoxyd	0,780	5,93	10,95	10,88
Kohlensaurer Kalk	73,807	0,39	0,86	2,29
Magnesia	0,825	—	0,26	0,75
Kali und Natron	Spuren	0,28	0,39	0,90
Phosphorsäure	0,242	—	0,10	0,06
Schwefelsäure	1,546	—	0,30	1,04
Kieselsäure	16,710	86,19	—	—
Erde und Thon	6,090	—	79,20	35,01
	100,000	100,00	100,00	100,00.

4. Unfruchtbarkeit in Folge einer zu geringen Mächtigkeit der auf Fels lagernden Ackerkrume. — In gebirgigen Gegenden finden sich zuweilen Bodenarten, welche, obgleich sie von ausgezeichneter Beschaffenheit sind, doch wegen zu geringer Mächtigkeit der unmittelbar auf Fels lagernden Ackerkrume nur geringe Erträge liefern.

5. Unfruchtbarkeit in Folge eines undurchlassenden oder extrem thonigen Untergrundes, welcher nicht leicht zu drainiren ist. — Ein beträchtlicher Theil der Thonböden ist nach Völker unproduktiv in Folge eines undurchlässigen Thonuntergrundes von grosser Mächtigkeit, welcher in England oft 30 bis 40 Fuss tief liegt. Die Drainage wirkt in solchem Boden, obgleich verbessernd, doch nicht durchgreifend genug. Ein solcher Boden von Shepton-Mallet, Sommersetshire, enthielt in 100 Theilen:

Feuchtigkeit	4,54
Organische Stoffe und gebundenes Wasser	14,40
Eisenoxyd, Thonerde und Phosphorsäure	14,45
Schwefelsaurer Kalk	0,26
Kohlensaurer Kalk	14,80
Magnesia	0,96
Kali und Natron	0,93
Unlösliches (hauptsächlich Thon)	49,66
	100,00.

Der Boden war durch einen Gehalt an Eisenoxydul und organischen Stoffen dunkel gefärbt; obgleich nicht geradezu schädlich, zeigen Eisenoxydul und Uebermass an organischen Substanzen doch eine ungesunde Beschaffenheit des Bodens an. Sie sind Zeichen einer ungenügenden Durchlüftung des Bodens, denn in porösem Boden fehlt das Eisenoxydul und auch die organischen Ueberreste der Pflanzen und des Düngers können sich darin nicht in schädlichem Uebermass ansammeln. Chemisch betrachtet, enthält dieser Boden alle Pflanzennährstoffe in überflüssiger Menge, dies ist auch der Grund, weshalb erfahrungsmässig der Stallmist in demselben nicht wirkt. Dieser und ähnliche Bodenarten finden sich in England besonders in der Liasformation, gewöhnlich liegt unter dem Ackerboden ein Thonbett von grosser Tiefe, welches so zähe ist, dass es selbst durch Drainage der Luft nur wenig zugänglich gemacht werden kann.

6. Unfruchtbarkeit durch Mangelhaftigkeit der Drainanlagen. — Schlecht ausgeführte oder schadhaft gewordene Drainanlagen sind oft die Ursache der Ertraglosigkeit von Bodenarten, welche man nur ordentlich zu drainiren braucht, um sie für immer zu verbessern.

7. Unfruchtbarkeit in Folge schlechter physischer Beschaffenheit. — Völker theilt die Analyse eines Weidelandes mit, welches nach dem Niederlegen zur Weide in den beiden ersten Jahren luxuriöse Erträge lieferte, später aber trotz der verschiedenartigsten Düngung unfruchtbar wurde.

	Wiesenboden von Churchdown.
Feuchtigkeit	4,04
Organische Stoffe und chemisch gebundenes Wasser	11,66
Eisenoxyd, Thonerde und Phosphorsäure	16,67
Kohlensaurer Kalk	10,03
Magnesia	1,38
Kali und Natron	1,01
Unlösliches (Thon)	55,21
	100,00.

Der Verfasser glaubt, dass die Abnahme der Produktivität dieses Bodens nicht die Folge eines Mangels an Nährstoffen, sondern einer Verschlechterung der physischen Beschaffenheit ist. In den ersten Jahren nach dem Niederlegen zur Weide war der schwere Thonboden noch porös, später setzen sich die Poren zusammen und verhinderten dadurch den Zutritt der Luft. In solchen Boden Dünger zu bringen, ist unvortheilhaft; Guano und Ammoniaksalze schaden bei trockenem Wetter geradezu und bei feuchter Witterung ist das Wasser ausreichend, um von den im Boden enthaltenen Nährstoffen eine genügende Menge löslich zu machen. Das Korrektionsmittel für solche Bodenarten ist die Luft, sie müssen umgebrochen werden, längere Zeit — besonders den Winter hindurch — in rauher Furche liegen, um wieder den nöthigen Grad von Lockerheit zu erhalten.

Am Schlusse seiner Abhandlung spricht Völker seine Ansichten über den Werth der Bodenanalysen für praktische Zwecke der Landwirthschaft aus; er glaubt, dass eine sorgfältig ausgeführte und mit Sachkenntniss gedeutete Analyse über folgende Punkte bestimmte Auskunft geben kann:

1. Ob ein Boden ertraglos ist in Folge eines Gehalts an schädlichen Substanzen (schwefelsaures Eisenoxydul) oder durch ein schädliches Uebermass an löslichen Salzen (Kochsalz, Nitrate etc.).

2. Ob der Boden in Folge eines Ueberwiegens eines der mechanischen Gemengtheile (Thon, Sand, Kalk, Humus) eine unvortheilhafte Mischung besitzt.

3. Ob der Boden Mangel leidet an Kalk, Phosphorsäure, Kali oder mineralischen Pflanzennährstoffen im Allgemeinen.

4. Ob der Boden durch Kalk-, Mergel- oder Thondüngung verbessert werden kann, und welcher dieser Stoffe am vortheihaftesten erscheint.

5. Ob Spezialdünger (Superphosphat oder Ammoniaksalze) auf einem Boden verwendet werden können, ohne demselben nachhaltig zu schaden, oder ob Stallmistdüngungen erforderlich sind, durch welche alle dem Boden entzogenen Stoffe ersetzt werden.

6. Welche käufliche Dünger für einen Boden die geeignetsten sind.

7. Ob die im Erdboden enthaltenen Nährstoffe darin im assimilationsfähigen oder inerten Zustande vorhanden sind.

8. Ob Tiefpflügen und Dampfpflügen für einen Boden empfehlenswerth erscheint, um die natürlichen Quellen der Fruchtbarkeit zu befördern.

9. Ob ein Thon mit Vortheil zur Düngung benutzt werden kann, und ob im gebrannten oder ungebrannten Zustande.

In Deutschland ist in neuerer Zeit die Bodenanalyse mit Unrecht sehr in Misskredit gekommen, nachdem man früher die Erwartungen davon gar zu hoch gespannt hatte. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass die Analyse des Bodens im Stande ist, über die obigen Punkte mit mehr oder weniger Bestimmtheit Auskunft zu geben, allerdings ist aber hierzu, wie auch Völker ausdrücklich hervorhebt, eine richtige Auslegung der Analyse erforderlich, welche eine genaue chemische und landwirthschaftliche Sachkenntniss voraussetzt.

Abhängigkeit der Produktivität eines Bodens von seiner chemischen Konstitution.

Ueber die Abhängigkeit der Ertragfähigkeit des Bodens von seiner chemischen Konstitution, von Frhr. von Schorlemer.*) — In unserm vorjährigen Berichte haben wir mitgetheilt, dass in Westphalen ausgeführte Bodenuntersuchungen ein mit der praktischen Werthschätzung übereinstimmendes Resultat ergeben haben, der Art, dass in erster Reihe der Gehalt des Bodens an Phosphorsäure die Ertragfähigkeit bedingt. In der ersten Bodenklasse wurde der höchste Gehalt an Phosphorsäure gefunden, mit jeder niedrigeren Klasse verminderte sich derselbe. Eine scheinbare Ausnahme fand da statt, wo entweder ein übermässiger Gehalt an Eisenoxyd die

Klassifikationsdistrikt.	Gemeinde.	Ackerklasse.	Beschaffenheit der Ackerkrume.
Altenberge	Laer	I	Humusreicher sandiger Lehm, in offener trockener Lage . . . .
„	Laer	II	Sandiger Lehm, in trockner Lage . . . .
„	Altenberge	III	Lehmiger Sand, in eingeschlossener, etwas nasser Lage . . . .
„	Laer	IV	Etwas strenger nasser Thon . . . .
„	Altenberge	V	Bündiger Thon, in nasser, kalter Lage .
„	Altenberge	VI	Schwerer, ganz träger Thon (weisser Klai), in kalter Lage . . . .
Rheine . .	Rheine, rechts der Ems	I	Humoser lehmiger Sand, in freier, etwas zu trockner Lage . . . .
„	Rheine, links der Ems	II	Lehmiger Sand, in offener, trockner Lage
„	Mesum	III	Grauer, wenig humoser Sand, in trockner Lage . . . .
„	Neuenkirchen	IV	Grauer, magerer Sand, in eingeschlossener, etwas nasser Lage . . . .
„	Hembergen	V	Grauer, sehr magerer Sand, in sehr trockner Lage . . . .
„	Rheine, rechts der Ems	VI	Grauer, ganz magerer Sand . . . .
Steinfurt .	Borghorst	I	Sehr humusreicher lehmiger Sand, in freier, trockner Lage nach Süden . . . . . .
„	Steinfurt	II	Etwas humusreicher lehmiger Sand, in eingeschlossener, etwas nasser Lage .
„	Borghorst	III	Sandiger Lehm, in nasser Lage . . . . .
„	Horstmar	IV	Sandiger Lehm, in nasser Lage . . . . .
„	Welbergen	V	Magerer humusarmer Sand, in etwas nasser Lage . . . .
„	Laer	VI	Grauer magerer Sand, in sehr trockner Lage . . . .
„	Laer	VII	Braungrauer, fast humusfreier Sand, neu kultivirtes Haideland . . . .

**) Originalmittheilung.

Güte des Bodens beinträchtigte, oder, wo ein sehr reicher Gehalt an kohlensaurem Kalk auftrat. In geringerem Grade schien der Humusgehalt die Ertragfähigkeit des Bodens zu beeinflussen. Durch die Güte des Verfasser sind wir in den Stand gesetzt, jetzt die analytischen Ergebnisse dieser interessanten Untersuchungen mitzutheilen.

Die betreffenden Bodenarten sind überall zu gleichen Theilen aus Ackerkrume und Untergrund gemischt worden. Die chemische Untersuchung fand zwei Jahre nach der Einschätzung der Ackerböden, welche die Musterstücke für die Bonitirung des Kreises Steinfurt bildeten, statt; sie ist von Sigismund Feldhaus ausgeführt worden.

Beschaffenheit des Untergrundes.	Tiefe der Acker-krume. Zoll.	In 100 Theilen trockner Erde wurden gefunden: Phosphor-säure.	Humus.	Eisen-oxyd.	Kalk.	Mag-nesia.
Durchlässiger Lehm oder verwitterter Kalkstein	12	0,0988	1,34	1,77	0,84	0,053
Ziemlich durchlässiger Thon oder Gerölle	10	0,0649	1,02	1,71	0,61	0,025
Sand	8	0,0305	1,59	2,14	0,57	0,068
Sehr strenger eisenschüssiger Lehm	4	0,0333	1,21	4,49	0,56	0,087
Sehr strenger Thon	3 – 4	0,0252	1,38	3,23	1,34 *)	0,046
Ganz undurchlassender strenger Thon	1 – 2	0,0432	1.03	4,03	12,86**)	0,214
Sand und etwas Kalkgerölle	15	0,0519	2,27	2,89	0,42	0,038
Lehmiger Sand, in der Tiefe Kalkstein	9	0,0301	1,49	2,04	0,28	0,032
Sand mit Orstein	8	0,0108	1,54	2,83	0,27	0,012
Eisenschüssiger Sand	6	0,0127	1,87	1,38	0,14	0,019
Gelber und weisser Sand	4	0,0168	1,32	1.66	0,092	0,026
Orbänke, Sand	3	0,0011	1,76	1,02	0,045	Spuren
Durchlassender sandiger Lehm	14	0,0598	2,42	2,72	1,13	0,041
Eisenschüssiger Sand	11	0,0422	1,58	1,87	0,59	0,035
Ziemlich strenger undurchlassender Lehm, eisenschüssig	8	0,0226	0,87	3,23	0,29	0,028
Undurchlassender Thonboden	5	0,0289	1,26	2,72	0,21	0,007
Eisenschüssiger Orsand	6	0,0006	1,80	2,16	0,072	0,015
Orsand und Orbänke	5	0,00035	0,95	1,20	0,084	0,009
Orsand und Orbänke	3	Spuren	0,52	0,35	Spuren	0,018

*) Davon 1,03 Proz an Kohlensäure gebunden. **) Davon 12,58 Proz. an Kohlensäure geb.

Der Verfasser bemerkt hierzu, dass die Abstufung der Phosphorsäure und des Humus meist mit der Abstufung der Ackerklassen übereinstimmt, und wo sich eine Abweichung zeige, da werde durch den grösseren oder zu grossen Gehalt an Eisenoxyd, durch den zu grossen Kalkgehalt, wie bei der VI. Klasse von Altenberge (dem schwersten und schlechtesten Thonboden des Kreises) oder den zu geringen Kalkgehalt, wie bei der IV., V., VI. und VII. Klasse von Neuenkirchen, Hembergen, Rheine rechts der Ems, Horstmar, Welbergen und Laer, oder endlich durch die Tiefe der Krume die Abstufung der Einschätzung gerechtfertigt.

Wir verweisen hierbei darauf, dass auch Völker*) den Phosphorsäuregehalt des Bodens als wichtigstes Moment für die Beurtheilung seiner Produktivität betrachtet.

Analyse eines vorzüglichen Flachsbodens.

Einen vorzüglichen Flachsboden von Londonderry-country analysirte Hodges.**) —

Thon und organische Stoffe	10,97	
Sand	89,03	
	100,00.	
Kali	0,11	
Natron	0,03	
Kalk	0,09	
Chlor	0,17	
Schwefelsäure	0,06	
Organische Stoffe	0,48	
		0,94 in Wasser lösliche Stoffe.
Eisenoxyd	7,49	
Thonerde	3,31	
Kalk	1,12	
Magnesia	0,09	
Kohlensäure	0,65	
Phosphorsäure	0,02	
Kieselsäure	0,28	
Organische Stoffe	7,14	
		20,10 in Säure lösliche Stoffe.
Unlösliches	79,01	
	100,05.	
Stickstoffgehalt	0,19 Prozent.	

Analysen von Hopfenböden.

C. Karmrodt*) analysirte verschiedene zum Hopfenbau benutzte Bodenarten. Diese waren:

*) S. 38. **) Farmers magazine Bd. 28, S. 401.

***) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereines für Rheinpreussen. 1865. S. 322.

Nr. 1. Weisser Untergrund } der besten Hopfenanlagen
Nr. 2. Schwarzer Untergrund } zu Saaz in Böhmen.
Nr. 3. Rother Untergrund von Kylburg, der besten Hopfenlage der Rheinprovinz, aus einer Tiefe von 2,5 Fuss entnommen.
Nr. 4. Untergrund einer Hopfenlage vom „Berlenborn", Bann Bitburg, aus 2 Fuss Tiefe. (In der oberen Krume befindet sich viel Kalkstein.)
Nr. 5. Untergrund einer schönen Pflanzung bei Nattenheim. Aus drei Fuss tief rajolten Feldern ist die Probe aus 2 Fuss Tiefe entnommen.
Nr. 6. Mineral (Bitterspath) aus dem Nattenheimer Boden; dasselbe stellt kleine, bis erbsengrosse, strahlig-kristallinische, weisse Körner dar, welche in dem gelblichen, festen Gestein des Nattenheimer Bodens eingesprengt sind.

Bestandtheile.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Chemische Analyse:						
Kali	1,620	0,975	1,010	2,815	0,185	—
Natron	0,268	0,276	0,159	0,621	wenig	—
Magnesia	0,331	0,672	0,722	1,888	1,440	12,410
Kalk	0,230	0,228	0,157	0,940	49,245	21,084
Thonerde	18,000	20,469	8,327	14,956	} 1,855	} 2,650
Eisenoxyde	4,200	6,872	4,312	10,440		
Phosphorsäure	0,103	0,107	0,037	0,092	0,035	—
Schwefelsäure und Chlor	wenig	wenig	wenig	wenig	wenig	—
Kohlensäure	Spur	Spur	Spur	Spur	39,200	30,000
Kieselsäure, löslich	30,488	40,909	12,596	36,040	} 5,420	—
Kieselsäure und Silikate	37,232	12,872	69,240	22,940		
Organ. Stoffe und chem. gebundenes Wasser	3,440	8,296	1,820	2,800	1,748	—
Feuchtigkeit	4,088	8,324	1,620	6,468	0,872	—
Summa	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	—
In Wasser löslich:						
Organische Stoffe	0,051	0,083	0,082	0,076	0,031	—
Mineralische Stoffe	0,130	0,282	0,054	0,084	0,058	—
Schlämmanalyse:						
Abschlämmbare Theile	84,659	71,323	28,692	76,440	47,319	—
Sandiges Mineral	7,632	11,692	67,732	14,132	49,972	—
Feuchtigkeit	7,528	16,620	3,440	9,268	2,620	—
Summa	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	—

Cäsium und Rubidium im Melaphyr.

Cäsium und Rubidium im Melaphyr. — Hugo Laspeyres*) ist es gelungen, in einem plutonischen Gesteine

*) Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. 134, S. 349.

der Rheinprovinz, dem sogenannten Melaphyr (Gabbro oder Hyperit) von Norheim bei Kreuznach, Cäsium und Rubidium nachzuweisen. Eine annähernde Bestimmung ergab darin 0,000380 Proz. Cäsiumoxyd und 0,000298 Proz. Rubidiumoxyd.

Bisher waren diese beiden seltenen Metalle ausser im Lepidolith und Lithionglimmer nur in sogenannten sekundären oder derivaten Substanzen der anorganischen und organischen Natur, nämlich hauptsächlich in Auslaugungsprodukten, in Quell- oder Soolwässern oder deren künstlichen und natürlichen (Stassfurter Abraumsalze) Mutterlaugen, in Drusen oder Gangmineralien oder in Vegetabilien nachgewiesen worden.

Rubidium im Basalte.

Th. Engelbach*) fand Rubidium neben Lithium, Kupfer, (0,014 Proz.) Kobalt, Blei, Zinn, Titan (über 1 Proz. Titansäure), Chrom (0,026 Proz. Chromoxyd) und Vanadin (0,012 Proz. Vanadinsäure) in dem Basalte von Annerod in Hessen.

Ueber die Konstitution der Feldspathe.

Ueber die Konstitution der Feldspathe, von Gustav Tschermak.**) — Die Verschiedenheit in der chemischen Zusammensetzung der feldspathartigen Mineralien erklärt der Verfasser dadurch, dass dieselben Gemische isomorpher Verbindungen sind und zwar von blos drei Substanzen, die im Adular, Albit und Anorthit fast rein auftreten. Die kalireichen Feldspathe, die man gewöhnlich als Orthoklas zusammenfasst, erscheinen als regelmässige Durchwachsungen von Orthoklas und Albit, welche beiden indess nicht isomorph sind, da der Orthoklas monoklinisch, der Albit triklinisch kristallisirt. Durch die stets vorkommende Zwillingsverwachsung der Albittheilchen entstehen jedoch Sammelformen, die ähnliche Dimensionen haben, wie der Adular, und daher kommt es, dass die Beimengung des an und für sich nicht isomorphen Albits an der Orthoklasform so wenig ändert. Die übrigen Feldspathe sind isomorphe Gemische von Albit und Anorthit, wozu manchmal kleinere Mengen von Orthoklas treten. Was man Oligoklas, Andesin, Labrador genannt hat, sind nur einzelne Glieder einer kontinuirlichen Reihe, deren Zwischenglieder jene Feldspathe bilden, welche man bisher nicht unterzubringen wusste. Die partielle Isomorphie des Orthoklas und Albits, sowie die vollständigere des Albits, Anorthits, Danburits, die des Orthoklas und Barytfeldspathes hat ihren Grund in der gleichen atomisti-

*) Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. 135, S. 123.

**) Anzeiger der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien. 1864. S. 219.

schen Konstitution, welche der Verfasser in folgendem Schema andeutet:

Anorthit . . .	$Ca_2\ Al_2\ Al_2\ Si_4\ O_{16}$	Oligoklas, Andesin, Labrador etc.
Albit	$Na_2\ Al_2\ Si_2\ Si_4\ O_{16}$	
Adular	$K_2\ Al_2\ Si_2\ Si_4\ O_{16}$	Orthoklas, Sanidin etc.
Barytfeldspath	$Ba_2\ Al_2\ Al_2\ Si_4\ O_{16}$	Hyalophan.
Danburit . . .	$Ca_2\ B_2\ B_2\ Si_4\ O_{16}$	

Der Verfasser rechnet hiernach auch den barythaltigen Hyalophan und den Danburit, welcher anstatt der Thonerde Borsäure enthält, zu den Feldspathen. —

Bodenstatik des Amtes Nedlitz.

Die Aus- und Einfuhr an mineralischen Pflanzennährstoffen während zwölfjähriger Bewirthschaftung des Amtes Nedlitz bei Magdeburg, von August Bodenstein.*) — Zur Orientirung über diese Wirthschaft sei bemerkt, dass dieselbe circa 1850 Morgen Ackerland und 37 Morgen Wiesen besitzt. Von dem Ackerlande bestehen 1400 Morgen aus Roggenland, ca. 300 Morgen aus Weizenboden, 100 Morgen aus humosem Kalkboden und 50 Morgen aus Flugsand mit Sandunterlage. Bei dem übrigen Land besteht der Untergrund, vielfach abwechselnd, aus Mergel, Sand und braunem oder schwarzem Lehm, unter welchem Lehmmergel lagert. Drainirt sind 960 Morgen des Areals. Die Fruchtfolge ist bei dem besseren Boden folgende: 1. Kartoffeln, gedüngt, 2. Sommerkorn, in Guano etc., 3. $\frac{4}{5}$ Klee, auch Lupinen, Buchweizen etc., $\frac{1}{5}$ Luzerne, 4. $\frac{4}{5}$ Winterkorn, gedüngt, $\frac{1}{5}$ Luzerne gejaucht, 5. $\frac{4}{5}$ Kartoffeln, $\frac{1}{5}$ Luzerne, 6. $\frac{4}{5}$ Sommerkorn, in Guano, $\frac{1}{5}$ Luzerne und Brache, 7. $\frac{4}{5}$ Wickfutter, Hülsenfrucht und Lupinen, gedüngt, $\frac{1}{5}$ Oelfrucht, gedüngt, 8. Winterkorn, in Guano oder dergl. Für die 50 Morgen Flugsand lautet die Rotation: 1. Kartoffeln, gedüngt, 2. Lupinen, 3. Roggen, gedüngt. — Dies ergiebt 826 Morgen Halmfrucht und 45 Morgen Oelfrucht; 979 Morgen geben Futter, da die zur Reife kommenden Hülsenfrüchte von Schlag 7 verfüttert werden. Kleine Abweichungen von dieser Fruchtfolge kommen jedoch vor. Gedüngt werden jährlich 708 Morgen und ausserdem noch 80 bis 90 Morgen je mit 10,000 Quart Jauche befahren. Die Düngerproduktion beträgt 3000 bis 3200 Fuhren zu 20 Centner;

*) Der chemische Ackersmann. 1865. S. 39.

der Dünger wird täglich ausgebracht und mit Gips, Erde und Jauche behandelt. Die Düngung beträgt 4 bis 5 Fuhren per Morgen, eine stärkere Verwendung hat sich nicht vortheilhaft erwiesen. Von käuflichen Düngestoffen wird fast nur Guano — 400 Zentner jährlich zu ½ bis ¾ Zentner per Morgen — verwendet; Hornspähne und Knochenmehl, Kalk, Asche und Melassenschlempe haben sich nicht bewährt. Der Viehstand besteht aus 130 Stück Rindvieh und 1000 bis 1100 Schafen. Die Brennerei verarbeitet jährlich 900 bis 1000 Wispel Kartoffeln und das entsprechende Malz, oder für fehlende Kartoffeln ein Aequivalent an Getreide. Die geringe Wiesenfläche des Gutes liefert nur etwa soviel Heu, wie für die gehaltenen 18 bis 20 Gespannpferde nöthig ist.

Die Durchschnittserträge betrugen per Morgen:

	Weizen. Scheffel.	Roggen. Scheffel.	Gerste. Scheffel.	Hafer. Scheffel.	Kartoffeln. Scheffel.
a. 1852—55	7,34	6,07	9,42	12	26,5
b. 1856—59	5,65	5,86	8,94	10,95	70
c. 1860—63	8,62	6,98	11,12	14,77	58
1852—63	7,20	6,30	9,8	12,57	51,5
Mehrertrag c.—a. .	1,28	0,91	1,7	2,77	31,5

Hierbei ist zu bemerken, dass der beispiellos geringe Ertrag der Kartoffeln in den ersten 4 Jahren durch starkes Auftreten der Kartoffelkrankheit sich erklärt, wie auch mit dadurch, dass der Anbau in nassem und nicht drainirtem Boden stattfand, da die Drainage, der Hauptsache nach, erst im Jahre 1858 beendet wurde. Das Jahr 1858 ergab eine Missernte beim Getreide, Weizen wurde in diesem Jahre gar nicht geerntet, die übrigen Halmfrüchte ergaben ganz ungenügende Ernten, die Kartoffeln dagegen in diesem Jahre den höchsten bis jetzt erzielten Ertrag von 75,5 Scheffeln per Morgen.

Aus- und Einfuhr im Mittel der 12 Jahre 1852—1863.

Ausfuhr per Jahr:	Ztr.	Phosphorsäure. Pfd.	Kali. Pfd.	Kalk. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.	Stickstoff. Pfd.
Roggen und Weizen	1216	1113	742	100	300	185	2400
Oelfrüchte	77	124	77	31	47	4	230
Milch	2270	455	455	240	35	—	1590
Fleisch	87	175	36	156	22	—	260
Häute	16	16	—	—	—	—	200
Wolle	20	20	—	—	—	—	100
Summa	. . .	1903	1310	527	404	189	4840
Jährliche Ausfuhr per Morgen .	. . .	1,08	0,71	0,30	0,22	0,11	2,7

Einfuhr per Jahr:	Ztr.	Phosphorsäure. Pfd.	Kali. Pfd.	Kalk. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.	Stickstoff. Pfd.
Kleesaat	25	27	30	5	10	2	110
Gerste und Hafer	1617	1450	970	130	380	1200	2900
Hülsenfrüchte	183	183	200	30	46	5	640
Kartoffeln	4650	750	2800	90	180	140	1800
Heu, gekauft	292	145	350	260	90	580	430
Heu, selbst erbaut	523	260	620	470	156	1040	780
Stroh	175	35	175	60	26	450	70
Rapskuchen	415	830	620	250	370	33	1860
Kleie und Mehl	102	160	92	15	50	20	220
Rübenmelasse	664	—	3600	—	—	—	660
Rübenpresslinge	5	—	—	—	—	—	—
Animalischer Dünger	160	40	120	190	20	160	60
Peruguano	408	4890	1220	4480	450	—	5300
Hornspähne	160	80	—	—	—	—	1600
Knochenmehl	29	670	—	930	90	—	130
Chilisalpeter	10	—	—	—	—	—	160
Heringe	10	20	3	30	2	—	20
Gips	81	—	—	2400	20	—	—
Gebrannter Kalk	21	—	—	1800	—	—	—
Abraumsalz	1	—	—	—	—	—	—
Summa	...	9540	10,800	11,140	1800	3630	16,740
Jährliche Einfuhr per Morgen	...	5,15	5,80	6,00	1,02	1,96	8,10
Mehr eingeführt per Jahr und Morgen	...	4,10	5,10	5,70	0,80	1,85	5,40

A. Stöckhardt bemerkt hierzu, dass aus dieser Uebersicht der schonende Einfluss eines sehr starken Brennereibetriebes auf die Bodenkraft einer Wirthschaft mit vorherrschend armem Boden in sehr charakteristischer Weise hervortritt. Er berechnet, dass von dem Nedlitzer Feldareale die Produkte von 80 bis 85 Proz. zur Verfütterung und nur die Körner von 15 bis 20 Proz. des Areals zum direkten Verkauf gelangen.

Die Bodenarten der Nedlitzer Feldmark enthalten nach den Untersuchungen von Junghähnel und Meitzendorf.

	Roggenboden. Prozent.	Weizenboden. Prozent.	Humoser Kalkboden. Prozent.
Gesammt-Kalkerde	0,083	2,005	15,500
Gesammt-Magnesia	0,022	0,102	0,305
Lösliches Kali	0,042	0,166	—
Lösliche Kieselerde	0,026	0,044	—
Gesammt-Phosphorsäure	0,070	0,142	—
Gesammt-Schwefelsäure	0,059	0,071	0,227
Verbrennliche Stoffe	2,580	4,370	15,400
Wasserhaltende Kraft	42,400	51,600	—
Reaktion	deutlich sauer.	schwach alkalisch.	—

Der Gehalt des Roggenbodens an mineralischen Pflanzennährstoffen ist hiernach nur gering, beträchtlich reicher ist der Weizenboden, und an Kalk, Magnesia und Schwefelsäure auch der humose Kalkboden. — Stöckhardt giebt hierbei zugleich einen Nachweis darüber, wie sich der Gehalt des Bodens bei gleichbleibender Bewirthschaftung im Laufe der Zeit erhöhen wird.

Ein- und Ausfuhr von Kali und Phosphorsäure bei der Domäne Ohsen.

Ein- und Ausfuhr von Kali- und Phosphorsäure bei der Ackerwirthschaft der Domäne Ohsen, vom L.-Oek.-Rath Spangenberg.*) — Die Domäne Ohsen hat in eigener Bewirthschaftung ein Areal von 1405,5 Morgen Ackerland; der Boden gehört grösstentheils dem schweren, thonigen Alluvium der Weserniederung an, die Höhenschläge der Keuperformation. Das Land ist meistens drainirt und gemergelt, es wird in sechs verschiedenen Rotationen bewirthschaftet. Wir müssen uns auf die Mittheilung beschränken, dass im Ganzen bebaut werden mit:

Oelsaaten	113,5	Morgen,
Lein	40	„
Winterweizen	313,5	„
Sommerweizen	30	„
Roggen	164	„
Hafer	115,5	„
Erbsen	90	„
Rauhzeug (Bohnen und grüne Erbsen)	64	„
Kartoffeln	65	„
Runkelrüben	55,5	„
Steckrüben	30	„
Mais	15	„
Wickgemenge	69,5	„
Klee und Kleegras	156	„
Weide	84	„
	1405,5	Morgen.

An Wiesen sind 110,5 Morgen vorhanden, deren Ertragfähigkeit durch regelmässige Ueberschwemmungen und durch Düngung mit Schlamm aus der Weser dauernd gesichert ist.

Geerntet werden durchschnittlich im Jahre:

Weizen	4253	Ztr. Körner,	7360	Ztr.	Stroh,
Roggen	1954	„ „	4028	„	„
Hafer	1375	„ „	2422	„	„
Erbsen	810	„ „	1680	„	„
Rauhzeug	594	„ „	1496	„	„
Oelsaaten	1138	„ „	1955	„	„

*) Journal für Landwirthschaft Bd. 10, S. 395.

Lein	1000 Ztr.	Pflanzenmasse.
Kartoffeln . .	5700 „	Knollen.
Runkelrüben	13365 „	Rüben, 5550 Ztr. Blätter.
Steckrüben .	5400 „	„ (Blätter untergepflügt).
Mais	2400 „	Grünmais.
Wickgemenge	1865 „	
Kleeheu . . .	5390 „	
Wiesenheu .	3800 „	
Weideertrag	3285 „	

Davon gelangen ausser sämmtlichem Stroh, Rauh- und Wurzelfutter in der Wirthschaft zur Verwendung:

Hafer	1601 Ztr.
Bohnen . . .	930 „
Erbsen . . .	300 „
Gerste	529 „
Roggenkleie	150 „
Leinkuchen .	307 „
Rapskuchen	828 „

Der Viehstand beträgt 36 Pferde, 63 Stück Grossrindvieh, 50 bis 60 Stück Jungvieh, 20 Stück Mastvieh (während 20 Wochen im Winter), 1100 alte Schafe, 450 Lämmer und 77 Schweine. Es werden jährlich 36 Kälber aufgezogen und im Alter von 18 bis 20 Monaten fett an den Fleischer verkauft, ebenso werden jährlich 480 Ferkel aufgezogen, die als grösstentheils Absatzferkel abgegeben werden. Die Ausfuhr an Milch beträgt jährlich 1552 Ztr. Die Düngerproduktion der Wirthschaft berechnet sich auf:

34804 Ztr.	Schafmist,
6643 „	Pferdemist,
31374 „	Rindviehmist,
7636 „	Schweinemist.

Ausserdem kommen jährlich noch 77 Ztr. Peruguano und 155,5 Ztr. Bakerguanosuperphosphat zur Verwendung.

Die Gesammteinfuhr berechnet sich auf	49066 Pfd. Kali und	25665 Pfd. Phosphorsäure,
Die Gesammtausfuhr dagegen auf	46689 „ „ „	24206 „ „
Es werden hiernach mehr eingeführt	2377 Pfd. Kali und	1459 Pfd. Phosphorsäure.

Der Verfasser hat die Ein- und Ausfuhr für die sechs verschieden bewirthschafteten Feldkomplexe berechnet; es stellt sich hier bei dreien ein Minus an Kali und bei zweien ein Minus an Phosphorsäure heraus, wir müssen jedoch bezüglich dieser Berechnung auf das Original verweisen. Das oben mitgetheilte

Ergebniss für die Gesammt-Ein- und Ausfuhr zeigt, dass trotz einer gewiss angreifenden Bewirthschaftung und obgleich nur 110,5 Morgen Wiesen und 82 Morgen permanente Weiden, dagegen kein technischer Betrieb vorhanden ist, doch durch intensive Fütterung, neben einem geringen Zukauf von Düngestoffen, ein völliger Ersatz für die dem Ackerlande entzogenen mineralischen Pflanzennährstoffe geleistet wird. Der Verfasser bemerkt hierzu: „Eine Verwendung von Kraftfutter bei der Viehzucht in einem solchen Umfange wird manchen praktischen Landwirth der älteren Schule zu einem bedenklichen Kopfschütteln vermögen, es kann indess heutigen Tags kein Zweifel darüber obwalten, dass eine intelligent betriebene Viehhaltung von einer reichlichen Verwendung von Kraftfutter und namentlich Oelkuchen nicht zu trennen ist, und dass, wenn die Verhältnisse für den Absatz von Vieh und thierischen Produkten nur einigermassen günstige sind, solche intelligente Verwendung sich auch vollständig bezahlt macht. Die obigen Berechnungen liefern einen Beleg dafür, dass unter Voraussetzung einer intelligent betriebenen Viehhaltung, es selbst für Wirthschaften, denen grössere Wiesen- und Weideflächen nicht zur Verfügung stehen, und in denen technische Fabrikbetriebe nicht stattfinden, nicht grosser Verwendungen käuflicher Düngestoffe bedarf, um dem Liebig'schen Postulate einer vollständigen Herstellung des Gleichgewichts in der Entnahme und Wiederzufuhr der mineralischen Pflanzennährstoffe gerecht zu werden.“ In dem vorliegenden Falle bedingte dies Postulat eine jährliche Ausgabe von 916 Thlr. oder von 20 Sgr. per Morgen jährlich für Guano und Superphosphat.

Vergleichende Uebersicht des Standes und Ertrages der belgischen Landwirthschaft im Jahre 1846 und 1856.

Vergleichende Uebersicht des Ertrages der belgischen Landwirthschaft im Jahre 1846 und 1856, von A. Frank.*) — Der Verfasser giebt auf Grund der statistischen Berichte des belgischen Ministeriums folgende Uebersicht des Standes der belgischen Landwirthschaft in den Jahren 1846 und 1856. Die Feldmasse sind hierbei auf preussische Morgen umgerechnet, der Berechnung der Düngerproduktion wurden die üblichen Mittelwerthe von Mentzel, von Lengerke und E. Wolff zu Grunde gelegt.

---

*) Zeitschrift des Centralvereins der Provinz Sachsen. 1865. S. 97. Agronomische Zeitung. 1865. S 379.

Bezeichnung der Früchte.	Angebaute Fläche 1846.	Angebaute Fläche 1856.	Zunahme im Anbau 1856.	Abnahme im Anbau 1856.	Auf den Morgen berechnete prozentische Zunahme im Ertrage 1856.	Auf den Morgen berechnete prozentische Abnahme im Ertrage 1856.	Bemerkungen.
	Morgen.	Morgen.	Prozent.	Prozent.	Prozent.	Prozent.	
Weizen	912985	1045534	14,52	—	16,95	—	Mehrertrag in Körnern, zugleich nahm aber auch der Ertrag an Stroh entsprechend zu.
Spelt	202929	228735	12,72	—	12,22		
Meteil (Mengkorn von Roggen und Weizen)	155227	162874	4,26	—	15,20	—	
Roggen	1108004	1141111	3,08	—	16,0	—	
Gerste	155227	174386	12	—	14	—	
Hafer	791384	857072	8	—	8,4	—	
Buchweizen	107916	95795	—	11,1	—	9,0	Auf geringeren Boden zurückgedrängt.
Kartoffeln	499650	586500	30,1	—	—	11	
Futterkraut	606050	627946	3,17	—	—	—	
Runkeln	68816	99314	44	—	nicht bekannt		
Raps	102051	105961	3,8	—	„	„	
Lein	116909	128248	9,7	—	—	7,4 % Faser 13,3 % Samen	
Zuckerrüben	8211	30498	271	—	10	—	
Handelsgewächse	30107	35972	20	—	nicht bekannt		
Erbsen, Wicken	114563	62560	—	46	„	„	Wahrscheinl. verminderte Erträge.
Bohnen	153663	165784	8	—	12	—	
Gemüse	134985	136850	1,4	—	nicht bekannt		Der Geldertrag stieg von 50²/₃ auf 61¹/₃ Thlr. per Morgen.

Im Allgemeinen zeigt sich eine beträchtliche Verminderung des Unlandes, der Wiesen und Hutungen und des Anbaues von Hülsenfrüchten, dagegen eine Steigerung des Anbaues von Cerealien, Futterkräutern etc. Die Preise der Güter betrugen pro Morgen:

1846 . . . 165 Thlr. 10 Sgr.
1856 . . . 216 „ 8 „

sie stiegen also um 30 Prozent. Der Pachtzins stieg durchschnittlich jedes Jahr um 20 Proz. und beträgt jetzt 4¾ bis 5½ Thlr. pro Morgen. Der Viehstand betrug:

	1846.	1856.	Zunahme.	Abnahme.
Pferde . . .	294500	277300	—	6 Proz.
Rinder . . .	1203900	1257600	4,46 Proz.	—
Schafe . . .	662500	583500	—	11,93 Proz.
Schweine .	496500	458400	—	7,68 „

Die Düngerproduktion lässt sich nach landwirthschaftlichen Grundlagen berechnen pro Morgen:

1846.	1856.
65 Ztr.	60,25 Ztr., also 7,4 Proz. weniger.

Ein Haupt Grossvieh kam 1846 auf 3,305 Morgen Acker 1856 auf 3,568 Morgen.

Der Verfasser bemerkt hierzu: „Ist nun auch anzunehmen, dass in Belgien bei verminderter Viehhaltung und gleichzeitig vermehrtem Futterbau durch reichliche Stall- und Mastfütterung im Jahre 1856 ein kräftigerer Dünger erzeugt ward, als 1846, so bleibt doch besonders mit Berücksichtigung der gesteigerten Produktion an Cerealien ein bedeutendes Manco in der Düngung, welches nur durch Zufuhr von Guano, Superphosphat und dergl. gedeckt sein kann, während andererseits der bedenkliche Rückgang bei Kartoffeln und Flachs und der Mangel der Ertragszunahme beim Klee, sowie der stark verminderte, weil wahrscheinlich nicht mehr lohnende Anbau der Hülsenfrüchte, den sichern Beweis liefern, dass diese bisher verwendeten Hülfsdünger nicht hinreichen, um den Boden in vollem Kraftstande zu erhalten. Den stärksten Ernteausfall resp. den geringsten Fortschritt im Ertrage zeigen gerade diejenigen Früchte, welche Kali in grossen Mengen im Boden erfordern. Die Zunahme des Ertrages bei den Zuckerrüben hält der Verfasser für unwichtig, da das damit bestellte Areal ein verhältnissmässig sehr kleines und durch die Verbindung mit den Zuckerfabriken jedenfalls sehr gut bebautes ist. Daneben ist

zu beachten, dass der grösste Theil des mit Zuckerrüben bebauten Areals noch ziemlich frisches und jedenfalls bestes Land ist, wie dies die Zunahme des Anbaues auf das nahezu vierfache ergiebt. Der Verfasser ist der Ansicht, dass die obigen Zahlenangaben die Richtigkeit der Liebig'schen Ansichten über die Folgen der Bodenerschöpfung deutlicher und bestimmter nachweisen, als dicke Bücher.

Von den 17 Fruchtgattungen, welche in der obigen Tabelle aufgeführt sind, haben 8 im Ertrage zugenommen, nämlich alle Halmfrüchte, Zuckerrüben und Bohnen, 3 zeigen eine Abnahme der Erträge: Buchweizen, Kartoffeln und Flachs, bei 6 fehlen die Angaben, doch schliesst der Verfasser aus der Verminderung des zum Anbau von Erbsen und Wicken benutzten Areals, dass auch bei diesen Früchten eine Abnahme der Erträge eingetreten sei. Mit demselben Rechte würde man aber aus der prozentisch fast gleichen Erhöhung der zum Runkelrübenbau benutzten Fläche eine Zunahme der Rübenernten schliessen können, auch ist zu berücksichtigen, dass die den Erbsen und Wicken sehr nachstehenden Bohnen erhöhte Ernten ergeben haben. Die geringeren Erträge des Buchweizens erklärt der Verfasser selbst dadurch, dass diese Frucht jetzt auf schlechterem Boden gebaut wird. Auf die Differenz im Ertrage der Kartoffel dürfte kein grosses Gewicht zu legen sein, da diese, wie allgemein bekannt ist, in den letzten Jahren, je nach dem schwächeren oder intensiveren Auftreten der Kartoffelkrankheit, höchst wechselnde Erträge ergeben hat. Auch die Abnahme der Erträge der Leinpflanze dürfte schwerlich für einen Mangel an Kali im Erdboden beweisend sein, da der Lein keine grössere Ansprüche bezüglich des Kalis an den Boden stellt, als die Cerealien. Nach A. Stöckhardt entzieht eine mittlere Leinernte = 1600 Pfd. trockne Erntemasse mit Samen dem Boden pro Morgen . . . 20 Pfd. Kali, eine mittlere Halmfruchternte = 1000 Pfd. Körner und 2000 Pfd. Stroh 26 Pfd. Kali.

Man kann hiernach mindestens nicht ohne Weiteres die beobachtete Abnahme des Ertrages der Leinpflanze einem Mangel an Kali im Boden zuschreiben. Es bliebe mithin als Beweis für die Verarmung des Bodens an Kali nur der vom Verfasser angedeutete „Mangel der Ertragszunahme beim Klee" übrig, leider ist diese Pflanze in der Uebersicht nicht mit aufgeführt. — Jedenfalls dürfte es als ein nicht unerfreuliches Zeichen für den Zustand der belgischen Landwirthschaft betrachtet werden können, dass die Erträge von Roggen und Weizen um 16 Proz. in zehn Jahren sich gesteigert haben.

Von weiteren hierher gehörigen Arbeiten haben wir noch zu erwähnen:

Ueber die Bedeutung des Absorptionsvermögens der Ackererden für die Praxis, insbesondere für die Tiefkultur, von Herm. von Liebig.[1]

Ueber die Faktoren der Fruchtbarkeit des Ackerbodens, von W. Knop.[2]

---

[1] Landwirthschaftl. Centralbl. f. Deutschl. 1865. II. S. 169.

[2] Amtsblatt f. d. landw. Vereine d. Königr. Sachsen. 1865. S. 83.

Die Chemie der Ackerkrume.[1])

Ueber einige Eigenschaften der Ackererden, von W. Knop.[2])

Beiträge zur Lehre von dem Boden und der Bodenkultur, von W. Schumacher.[3])

Ueber die Erschöpfung des Bodens haben geschrieben:

Mertens[4]), Rimpau[5]), Henkelmann[6]), Guido Krafft[7]), K. Birnbaum[8]), Löll[9]) und andere.

Beitrag zu Liebig's Begriff der Raubwirthschaft, von O. Roux.[10])

Entgegnung dazu von Arvin) und Replik von O. Roux.[11])

Die Verwitterung des Bodens und die Aufnahme der Verwitterungsprodukte durch die Pflanze, von Schaffert.[12])

Rückblick. In dem ersten Abschnitte „Bodenbildung" haben wir zunächst eine Abhandlung vom Professor Kutzen mitgetheilt, welche die Entstehung der Nordseemarschen zum Gegenstande hat. Das Material für die Bildung derselben ist der Schlamm der Flüsse, d. h. die feinen Gesteinstheilchen, welche durch das Regenwasser von den Gebirgen, den Aeckern und Feldern im Flussgebiete fortgeführt wurden. Durch die strömende Bewegung des Wassers in der Schwebe gehalten, werden diese Substanzen um so weiter fortgeführt, je feiner und leichter dieselben sind. Wenn das Bette der Flüsse sich erweitert und ihr Gefälle sich vermindert, so setzen sich zunächst die schweren sandigen Theile ab, die thonigen Substanzen gelangen dagegen grösstentheils erst zur Ruhe, wenn bei dem Einflusse des Flusswassers in das Meer ein Rückstau der Wassermassen eintritt und damit die Strömung des Wassers aufgehoben wird. Ausserdem wirken aber auch chemische Prozesse mit bei der Bildung der Sedimente und ganz besonders thätig sind hierbei die kleinen mit Kiesel- und Kalkpanzern versehenen Infusorien; hat doch Ehrenberg nachgewiesen, dass in dem Hafen von Vismar an der Ostsee jährlich eine Ablagerung von 17,496 Kubikfuss kieseliger Infusorien stattfindet. Ein einziges dieser Thierchen, im Gewichte von 0,0005 Gran soll sich im Verlaufe von 30 Tagen auf eine Trillion Individuen vermehren können, deren Gewicht sich auf 65,000 Millionen Pfund oder circa 1000 Kubikfuss berechnet. Die abgelagerten Massen bilden zunächst einen sehr zarten Schlick, welcher bei erregtem Meere oft bis zu beträchtlicher Tiefe aufgewühlt, fortgerissen und von neuem dort

---

[1]) Landwirthschaftliches Centralbl. f. Deutschland 1865. I. S. 323.

[2]) Amtsblatt f. d. landw. Vereine d. Königr. Sachsens 1865. S. 105.

[3]) Landwirthschaftl. Centralbl. f. Deutschland 1865. II. S. 81.

[4]) Lüneburg. land- und forstw. Zeitung 1865. S. 1

[5]) Zeitschr. d. landw. Centralver. f. d. Prov. Sachsen. 1865. S. 100, 215.

[6]) Zeitschr. f. d. landw. Ver. d. Grossh. Hessen 1865. S. 63.

[7]) Allgemeine land- und forstwirthsch. Zeitg. 1865. S. 563.

[8]) Schlesische landw. Zeitung. 1865. S. 173.

[9]) Zeitschr. f. d. landwirthsch. Ver. d. Grossh. Hessen. 1865. S. 396.

[10]) Schlesische landwirthschaftl. Zeitung. 1865. S. 55.

[11]) Ibidem.

[12]) Würtemb. landw. Wochenblatt. 1865. S. 97.

abgelagert wird, wo die Gewässer sich beruhigen. Die anerkannte hohe Fruchtbarkeit der Marschländereien findet durch die Bildungsgeschichte ihre Erklärung, da es die werthvollsten Bestandtheile des Ackerlandes der stromaufwärts liegenden Länder sind, welche die Marschablagerungen bilden. Besonders für bergige Ackerbaugegenden ergiebt sich hieraus aber auch die Nothwendigkeit, die Abschwemmung durch starke Regengüsse möglichst zu beschränken, resp. die abgeschwemmten Erd- und Düngertheilchen durch Schlammfänge wieder zu gewinnen. — Die chemischen Vorgänge bei der Verwitterung des Muschelkalks hat Emil Wolff studirt und dabei gefunden, dass diese hauptsächlich durch die Auflösung und Auslaugung der kohlensauren Erden charakterisirt ist, wobei zunächst der kohlensaure Kalk, später auch die kohlensaure Magnesia fortgeführt wird. Nächst diesen Bestandtheilen verliert das Gestein bei der Verwitterung noch hauptsächlich Kieselsäure und Eisenoxyd. Von den Alkalien und der Phosphorsäure werden nur geringe Mengen fortgeführt, durch die Auslaugung der übrigen Bestandtheile findet daher eine sehr beträchtliche Anreicherung in dem verwitternden Gesteinen an diesen beiden besonders werthvollen Pflanzennährstoffen statt. Für die Konservirung des Kali's scheint die fein zertheilte thonige Substanz in dem Boden besonders wichtig zu sein. — Die Bildungsgeschichte der grossen afrikanischen Sandwüste hat J. Piccard besprochen; wir entnehmen daraus, dass das Bildungsmaterial ein molassenartiger Sandstein mit Gips als Bindemittel ist, der unter den zerstörenden Einflüssen der Atmosphäre sehr leicht zerfällt und Anlass zu der Bildung eines losen Sandes giebt, welcher durch die Macht der Winde vielfach hin- und herbewegt wird. Stellenweise ist der Sand mit dem Gipse zu einer festen estrichartigen Schicht verbunden, in welche die Gewässer zur Regenzeit tiefe Einschnitte bewirken. Neben dem Gipse finden sich Kochsalz und Chlormagnesium in der Wüste sehr verbreitet, was dafür spricht, dass die Sahara der Boden eines ausgetrockneten Meeres ist. Mehr noch wie die Beweglichkeit des Sandes hindert der hohe Salzgehalt des Bodens die Verbreitung der Kultur in der Wüste, indem sich die in der Nähe der Quellen befindlichen Oasen mit einem breiten Ringe von Salzerde umgeben, welcher ihrer Vergrösserung ein Ziel setzt. — Ueber das Absorptionsvermögen des Erdbodens liegen neue Untersuchungen von O. Küllenberg und A. Völker vor, welche jedoch in der Hauptsache nur die bereits aus früheren Untersuchungen bekannten Thatsachen bestätigen. Küllenberg zeigte, dass das Absorptionsvermögen des Bodens sich gegen die verschiedenen löslichen Verbindungen des Kalis, Natrons, Kalks, Ammoniaks, der Magnesia und der Phosphorsäure geltend macht, dass dagegen Schwefelsäure und Chlor (Salpetersäure) derselben nicht unterliegen. Die Menge der von einem bestimmten Erdquantum aufgenommenen Substanzen hängt theils von der Verbindung, in welcher sie dem Boden dargeboten werden, theils von der Konzentration der Lösungen ab. Die absorbirten Mengen stehen unter einander nicht im Verhältniss ihrer Atomgewichte, die von Küllenberg benutzte Erde zeigte das relativ grösste Absorptionsvermögen für Ammoniak, dann in absteigender Linie für Kali, Magnesia, Phosphorsäure, Natron

und zuletzt für Kalk. Für die absorbirten Basen gingen nahezu äquivalente Mengen der basischen Bestandtheile in Lösung über. Die Anwesenheit von kohlensaurem Kalk im Erdboden scheint nach Küllenbergs Untersuchungen nicht unumgänglich nothwendig für den Eintritt der Absorption. Völkers Untersuchungen betreffen das Absorptionsvermögen verschiedenartiger Erden für Kochsalz; die relativ höchste absorbirende Kraft zeigte hierbei der Thonboden, ihm folgten ein humoser und ein mergeliger Boden, dann ein Kalkboden, die geringste Absorptionsfähigkeit zeigten ein steriler eisenschüssiger Sand und auffälligerweise ein fruchtbarer sandiger Lehmboden. Frühere Untersuchungen haben gezeigt, dass der Gehalt des Bodens an Kalk, Humus und Eisenoxyd für die Absorption von Basen aus Salzen nicht massgebend ist, nach den Untersuchungen von Peters*) ist dieselbe vorzugsweise von dem Gehalte des Bodens an feinartigen Theilen und der dadurch bedingten Flächenausdehnung abhängig. Sowohl die Untersuchungen von Völker wie auch jene von Küllenberg haben die Thatsache bestätigt, dass durch die Einwirkung salzartiger Düngestoffe auf den Boden gewisse Bodenbestandtheile gelöst und den Pflanzenwurzeln zugänglich gemacht werden, was für die Erklärung der Wirksamkeit dieser Düngestoffe von Wichtigkeit ist. — Ueber den Gehalt des Erdbodens an Ammoniak, Salpetersäure und Gesammtstickstoff während der verschiedenen Jahreszeiten hat Bretschneider Untersuchungen ausgeführt; hiernach nimmt der Ammoniakgehalt des Bodens vom Frühlinge nach dem Herbste — im bewachsenen wie im vegetationsleeren Boden ab; der Gehalt an Salpetersäure zeigt vom April an bis zum Juli eine Zunahme, dann aber wieder eine rasche Abnahme, so dass Mitte September schon fast alle Salpetersäure verschwunden ist. Die Totalstickstoffmenge ist auf dem Wickenfelde durch den Blätterabfall gesteigert worden, aber auch bei den anderen Feldern ist eine Abnahme des Stickstoffgehalts nicht hervortretend. Es muss dahin gestellt bleiben, wie weit bei der Schwierigkeit, ein ganz gleichmässiges Untersuchungsmaterial herzustellen die Resultate zu allgemeinen Schlussfolgerungen berechtigen, nach Bretschneider's Untersuchungen müsste man annehmen, dass die Bildung des Ammoniaks und zum Theil auch die der Salpetersäure während der Herbst- und Winterzeit stattfände, was nicht wahrscheinlich ist. — Die Entdeckung von Decharme, dass beim Hinüberleiten von atmosphärischer Luft über geglühte Erde Ammoniak gebildet werde, bedarf weiterer Bestätigung. — Heyden wies nach, dass durch die Einwirkung des Wassers Phosphorsäure aus dem Erdboden gelöst wird; er fand, dass die in den wässrigen Auszug übergehende Phosphorsäuremenge bedeutend genug ist, um dem Bedarfe der Halmfrüchte zu genügen. Die Unrichtigkeit der von Knop aufgestellten Behauptung, dass in wässrigen Erdauszügen keine Phosphorsäure enthalten sei, ist schon früher von Franz Schulze**) nachgewiesen worden; Heyden nimmt an, dass das durch die Verwitterung in der Ackererde gebildete kohlensaure Natron die Auflösung

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen Bd. 2, S. 113.
**) Jahresbericht. 1864. S. 31.

bedinge. — Die Ursachen der Unfruchtbarkeit hat A. Völker besprochen, dieselben lassen sich — soweit sie chemischer Natur sind — zurückführen auf die Anwesenheit schädlicher Substanzen im Boden und auf ein Uebermass oder einen Mangel in den übrigen Bestandtheilen. Als schädlich wirkende Substanzen treten im Erdboden auf: Eisenvitriol, Schwefeleisen und Eisenoxydulverbindungen, als zwar nicht absolut schädliche, aber doch durch Uebermass störend wirkende: Humussäuren, Kochsalz und in seltenen Fällen salpetersaurer Kalk. Ein Mangel macht sich am häufigsten bezüglich der Phosphorsäure und des Kalis bemerklich; die Phosphorsäure hält Völker für denjenigen Bestandtheil der Ackererde, welcher in erster Linie die Ertragfähigkeit derselben bedingt. Weitere Ursachen der Unfruchtbarkeit sind: ungünstige Bodenmischung, zu geringe Tiefe der Ackerkrume, stauende Nässe im Boden und überhaupt ungünstige physikalische Verhältnisse. Schon früher hat von Schorlemer darauf hingewiesen, dass der Phosphorsäuregehalt für das Produktionsvermögen des Erdbodens besonders massgebend sei, wir haben jetzt die analytischen Daten, auf welche sich diese Ansicht stützt, nachträglich mittheilen können. — Das Vorkommen von Cäsium und Rubidium in plutonischen Gesteinen haben Laspeyres (im Melaphyr) und Engelbach (im Basalt) nachgewiesen; hierdurch ist zwar eine Erklärung für die Herkunft dieser seltenen Metalle gegeben, für die Zwecke der Agrikultur scheint das Vorkommen derselben in Pflanzen und Erden jedoch nur ein untergeordnetes Interesse zu haben, da wenigstens zur Zeit ein Einfluss derselben auf das Pflanzenleben nicht wahrscheinlich erscheint. — G. Tschermak hat für die Zusammensetzung der mit dem Kollektivnamen Feldspath belegten Mineralien ein allgemeines Schema gegeben, in welchem die mannigfach wechselnde Zusammensetzung dieser für die Landwirthschaft besonders wichtigen Mineralien einen einfachen Ausdruck findet. — Für die Statik des Ackerbaues sind durch die Uebersichten über die Ein- und Ausfuhr von Bodenbestandtheilen bei zwei sehr intensiv betriebenen Wirthschaften neue Thatsachen beigebracht; wir entnehmen aus den Ergebnissen der Berechnungen, dass bei beiden Wirthschaften eine Erschöpfung des Areals an pflanzennährenden Mineralstoffen nicht stattfindet. Im ersten Falle ist es der Einfluss eines starken Brennereibetriebes, in letzterem der eines starken und intensiv gefütterten Viehstandes, verbunden mit einer unbeträchtlichen Zufuhr von Guano und Superphosphat, wodurch die Erschöpfung des Ackerlandes verhütet wird. — A. Frank glaubt dagegen aus einer Vergleichung der in Belgien in den Jahren 1846 und 1856 erzielten Erträge schliessen zu müssen, dass sich in diesem Lande eine Erschöpfung des Bodens an Kali bemerklich mache; wir haben bereits oben unsere Bedenken gegen diese Schlussfolgerung ausgesprochen und darauf hingewiesen, dass die von dem Verfasser konstatirte Zunahme der Erträge bei den Halmfrüchten jedenfalls für den Zustand der belgischen Landwirthschaft das günstigste Zeugniss ablegt. Eine zehnjährige Periode ist übrigens viel zu kurz, um bei einer normalen Bewirthschaftung des Bodens die Folgen eines ungenügenden Ersatzes der mineralischen Pflanzennährstoffe hervortreten zu lassen. Ausserdem darf man nicht vergessen, dass gerade Belgien dasjenige Land ist, in welchem schon

seit längerer Zeit eine sorgsame Benutzung der menschlichen Entleerungen für landwirthschaftliche Zwecke stattfindet. —

Literatur.

Die Sandformen der Dresdener Haide bezogen auf das Elbbassin, von A. v. Gutbier. Dresden, Burdach.

Vorläufiger Bericht über eine geologische Untersuchung der Dobrudscha, von Karl Peters. Wien, Gerold's Sohn.

Die vulkanischen Erscheinungen der Erde, von C. W. C. Fuchs. Leipzig, Winter.

Nachträge und Berichtigungen zu Prof. Ernst Friedrich Glockners geonostischer Beschreibung der preussischen Oberlausitz, von Reinh. Peck. Görlitz, Remer.

Die artesischen Wässer und untersilurischen Thone zu St. Petersburg, eine chemisch-geologische Untersuchung, von Heinr. Struve. Petersburg und Leipzig, Voss.

Dei terreni coltivabili, loro formazione, composizione e modo di conoscere le proprietà fisiche e chimiche per dedurne il gradi di fertilità, di Antonio Selmi. Torino.

Gebirgskunde, Bodenkunde und Klimalehre in ihrer Anwendung auf die Forstwirthschaft, vom Oberforstrath C. Grebe. 3. Auflage. Eisenach, Bärecke.

Versuch einer allgemeinen Klassifikation der Schichten des oberen Jura, von W. Waagen. München, Manz.

Die Zusammensetzung einiger Silikate, von A. Streng. Stuttgart, Schweizerbart.

Anfangsgründe der Bodenkunde, von Frdr. Alb. Fallou. 2. Auflage. Dresden, Schönfeld.

Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie, von Gustav Bischof. Bonn, Markus.

Grundlagen der Bodenkunde für Forst- und Landwirthe, von H. Girard. 1. Lieferung.

Die Physik in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Pflanzenphysiologie, von W. Schumacher. Berlin, Wiegandt und Hempel.

Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie, von J. v. Liebig. 8. Auflage. Braunschweig, Vieweg und Sohn.

Eléments d'électrochimie appliquée aux sciences naturelles et aux arts, par M. Becquerel. II. edition. Paris, Firmin Didot.

Chemische Briefe, von J. von Liebig. 5. wohlfeile Ausgabe. Leipzig, C. F. Winter.

Kleine Chemie, insbesondere für Seminaristen sowie für angehende Landwirthe und Gewerbtreibende bearbeitet, von Emil Postel. Langensalza, Grossler.

Die Erde, die Pflanzen und der Mensch. Naturschilderungen, von J. S. Schouw. Aus dem Dänischen von H. Zeise übersetzt. Leipzig, Senf.

Scheikundige aanteekeningen, van E. Mulder, Utrecht.

Scheikundige verhandelingen en onderzoekingen, van G. J. Mulder. Rotterdam.

Die Phosphorsäure in ihren Beziehungen zur Landwirthschaft, von E. Heyden. Hamm, Grote.



Die Luft.

Glaubersalz in der Luft.

Schwefelsaures Natron als normaler Bestandtheil der atmosphärischen Luft, von Ch. Violette und de Gernez.*) — Aus dem Verhalten übersättigter Lösungen von schwefelsaurem Natron, bei der Berührung mit Luft zu kristallisiren, schliessen die Verfasser auf die normale Anwesenheit von schwefelsaurem Natron in der Atmosphäre, da nur durch das Hinzukommen eines Stäubchens dieses Salzes die Uebersättigung augenblicklich aufgehoben wird. Nach de Gernez bewirkt jedoch auch das essigsaure und kohlensaure Natron und die schwefelsaure Magnesia die Kristallisation. In Wasser, durch welches 1500 Liter Luft geleitet waren, liess sich die Schwefelsäure durch Reagentien und spektralanalytisch auch das Natron nachweisen.

Schon früher hat Marchand**) im Regenwasser das schwefelsaure Natron nachgewiesen; er fand in einem Liter Regenwasser 10,1 Milligr. und im Schneewasser 15,6 Milligr. schwefelsaures Natron.

Gefrierender Regen.

Gefrierender Regen. — Alex. Müller***) hatte im Jahre 1863 Gelegenheit in der schwedischen Provinz Nerika während eines mit Hagel untermischten Gewitterstrichregens die Wassertropfen auf der Kleidung erstarren und gewissermassen in dieselbe hineinfrieren zu sehen. Er erklärt diese Erscheinung dadurch, dass das Regenwasser mit einer Temperatur unter 0° auf die Erdoberfläche herabfiel und dann, analog dem Kristallisiren übersättigter Lösungen, plötzlich erstarrte.

Die Erklärung Müller's stimmt hiernach mit der von Mohr†) gegebenen überein.

---

*) Compt. rend. Bd. 60, S. 831 und 833.

**) Compt. rend. Bd. 34, S. 54.

***) Erdmann's Journal Bd. 95, S. 46.

†) Jahresbericht. VII. Jahrgang, S. 72.

Ueber Hagelbildung.

Ueber die Hagelbildung. — Gegen Krönig's*) Kritik hält Mohr**) seine Theorie der Hagelbildung aufrecht; er verweist darauf, dass wenn, wie Krönig annimmt, die Kondensation des in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdunstes von einer Volumenvergrösserung der Luft begleitet sei, diese ein Steigen des Barometers zur Folge haben müsse, welche bei Gewittern und Hagelschlägen erfahrungsmässig nicht eintrete. Zugleich müsse hierbei nach dem Gewitter die latente Wärme des Wasserdampfes, der als Wasser im Regen niederfällt, zur Erwärmung der unteren Luftschichten verwendet werden, und so auch ein Steigen des Thermometers eintreten. Den zweiten Erwägungsgrund, dass die Verdichtung des Wasserdampfes vorzugsweise in den unteren, feuchteren Schichten der Luft standfinde, habe Krönig gar nicht berücksichtigt. Diese Verdichtung trete aber ein durch sehr kalte (30 bis 40° unter Null erkaltete) Luft, indem die bei der Kondensation frei werdende Wärme zur Erwärmung dieses kalten Luftstromes bis zur Temperatur der Gewitterluft verwendet werde, und so entstehe trotzdem noch eine Raumverminderung und ein herabsteigender Luftstrom. Mitwirkend sei hierbei noch die mechanische Wirkung des herabfallenden Regens und Hagels, durch welche die Luft, ähnlich wie in einem Wassertrommelgebläse, herabgezogen werde. Auch dies habe ein Nachfliessen der oberen kalten Luft und damit eine erneute Wasserverdichtung und Raumverminderung zur Folge.

Nach Berger***) ist die Annahme, dass sich der Hagel in der Luft aus überkaltetem (unter 0° erkaltetem) Wasser bilde, gewagt, weil es durch Versuche nachgewiesen sei, dass die Bewegung das Erkalten unter 0° um so mehr beeinträchtige, je grösser die Wassertropfen sind und bei Hagelwetter immer eine starke Bewegung der Atmosphäre stattfinde. Eine derartige Abkühlung hält der Verfasser ebensowenig wie eine vorausgehende Schneebildung zur Erzeugung von Hagelkörnern für erforderlich, wobei er jedoch nicht in Abrede stellt, dass beide Vorgänge unter Umständen der Hagelbildung vorangehen oder sie begleiten können. Die Hagelbildung, ebenso wie die

*) Jahresbericht. VII. Jahrgang, S. 72.
**) Poggendorff's Annalen. Bd. 126, S. 488.
***) Poggendorff's Annalen. Bd. 124, S. 415.

Bildung von Nebel, Regen und Schnee wird durch Temperaturdifferenzen aufsteigender und herabsteigender Luftströmungen bewirkt, wodurch bei langsamer Ausgleichung sanfte Regen (Schnee), bei heftiger Kondensation Platzregen und Hagel entstehen. Gelangen überkaltete Wassertropfen auf die Erde ohne zu gefrieren — bei ruhiger Atmosphäre, — so entstehen Eisregen; gefrieren sie nur oberflächlich, so entstehen Hagelkörner mit flüssigem Kerne; vollständig gefroren bilden sie durchsichtige Eiskugeln mit weissem Kerne und durchsichtiger, wenn sie aber längere Zeit in der Kälte verharrt haben, mit zerklüfteter Oberfläche — ganz undurchsichtige Körner. Die verschiedenen Formen der Hagelkörner erklärt Berger durch ungleichmässigen Ansatz kondensirten und nachträglich gefrierenden Wasserdampfs an das den ersten Kern bildende Hagelkorn beim Herabfallen.

Die Hagelbildung schlösse sich hiernach genau an die Bildung der übrigen atmosphärischen Niederschläge an und unterschiede sich von dieser durch nichts als durch die Stärke der sie alle bedingenden Ursachen: der Temperaturdifferenz und des Feuchtigkeitsgrades des aufsteigenden warmen und des absteigenden kalten Luftstromes.

Wald und Witterung.

Wald und Witterung von Dr. Berger.*) — In einem Aufsatze unter dieser Ueberschrift bespricht der Verfasser verschiedene meteorologische Erscheinungen, aus denen wir das Wichtigste kurz referiren. Bekanntlich hat H. Krutzsch**) gefunden, dass im Hochwalde die Temperatur bei Tage niedriger, bei Nacht höher ist als auf dem kahlen Felde und in einer niedrigen Pflanzung, der Wald mithin die Temperaturextreme abstumpft. Nördlinger ist dagegen bei ähnlichen Untersuchungen zu dem Schlusse gelangt, dass bei ruhigem oder von schwachem Winde begleiteten dichten Nebel, bei trüber, wolkenreicher, regnerischer, windiger Witterung, auch sofern Schnee liegt, die Temperatur in- und ausserhalb des Waldes am Boden und in der Höhe sich gleichstellt, während sonst im Allgemeinen der Wald nicht nur bei Tage, sondern auch bei Nacht kälter, als das niedere Gehölz und das freie Feld ist. Nur während der Zeit der Dämmerung ergaben einige Beobachtungen Nördlinger's eine höhere (höchstens 1°,5)

*) Poggendorff's Annalen Bd. 124, S. 528.
**) Tharander Jahrbuch. 1859. S. 257.

Temperatur für den Wald. Diese Differenz in Bezug auf heitere, ruhige Nächte veranlasste den Verfasser neue Untersuchungen anzustellen, welche im Allgemeinen das Resultat ergaben, dass in der Abenddämmerung die Temperatur vom Saume des Waldes nach dem Freien hin nur sehr allmählich abnahm, während des Morgens die niedrige Temperatur des Freien sich bis zum Walde erstreckte; man brauchte aber nicht weit in den Wald hineinzugehen, um seine höhere Temperatur vollständig zu erreichen. Bei stärkerem Winde zeigten Wald und Feld selbstverständlich gleiche Temperatur. Ebenso selbstverständlich ist, dass gegen Abend der Hochwald eine niedrigere Temperatur hatte als das Freie, indem alle Theile der bis unten belaubten Eichen ihre Wärme frei ausstrahlen konnten. Früh Morgens angestellte Beobachtungen in einer benachbarten Dickung zeigten, dass das den Sonnenstrahlen zugängliche Blätterwerk einer ebenso raschen Erwärmung als Abkühlung fähig ist. Weitere Beobachtungen lehrten, dass bei höherer Lage des Ackerlandes dieses niedrigere Temperatur hat, als der tiefer liegende Wald, während bei gleicher Lage sich der geschlossene Wald bei Nacht wärmer zeigt, als das Freie. Da der Wald ausserdem bei Tage kühler ist, als das Freie, so stumpft er die Temperaturextreme ab. Berger giebt hierfür folgende Erklärung: Nur ein kleiner Theil der Blätter giebt bei Nacht seine Wärme unmittelbar und vollständig durch Strahlung an die freie Atmosphäre ab, bei den unteren Blättern, Zweigen, Aesten und dem Erdboden findet dagegen ein beständiger Wechselaustausch der Wärme statt, sofern sie nicht durch Leitung an die erkaltende Luft abgegeben wird. Dieser Strahlung ist es zuzuschreiben, dass schon bei den ersten Schritten im Walde das Thermometer steigt und dass es am Saume in der Abenddämmerung höher steht, als im Freien, von welchem eine kalte Luftströmung zum Walde geht. Nur die äussersten Blätter sind unter den Thaupunkt abgekühlt, während man im Innern keinen Thau findet. Je dichter und voller das Laubwerk ist, desto geringer ist die Wärmemenge, welche auf diese Weise für die Waldluft verloren geht. Umgekehrt wird die Sonnenwärme bei Tage auf dieselbe Weise nur langsam in ein Walddickicht eindringen, während sie rascher da erwärmt, wo alles Laub ihr zugänglich

ist. Da jedoch die Erwärmung bei Tage durch die Verdunstung beeinträchtigt wird, die Erkaltung bei Nacht in einer nicht geschlossenen Belaubung grösser ist, als in einer geschlossenen, so wird sich Krutzsch's Resultat bestätigen. Während die Mitteltemperatur aller 24 Stunden im Walde niedriger ist, als im Freien, ist sie höher, als in einer oben nicht geschlossenen Fichtenpflanzung. Was die Verdunstung anlangt, so wird diese bei Tage keine grosse Wärmemenge beanspruchen, bei Nacht aber wird in der Regel umgekehrt durch Kondensation eine grössere Wärmemenge frei, die der Luft zu gute kommt. Endlich kommt noch hinzu, dass die Erwärmung des Stammes und der Aeste ihr Maximum später erreicht und dies höher ist, als das Maximum der Luft, ebenso dass das Minimum nicht bis zum Minimum der Luft hinuntergeht und die Erwärmung des Waldbodens, die bei Tage geringer, bei Nacht aber auch eine geringere Abkühlung erleidet, wodurch die kalte herabfallende Luft am Boden und an den Bäumen sich wieder erwärmen würde. Ein solches Herabfallen kalter Luft findet aber nach Berger nicht statt. Die in den Wald eindringenden horizontalen Luftströmungen werden an den Stämmen vielfach gebrochen, ihre Intensität vermindert sich um so mehr, je stärker dieselbe war. In der Nacht (Abend) drängt sich die kältere, dichte Luft des Freien in der Tiefe in den Wald, dort steigt sie in die Höhe bis zu den Gipfeln, sie strömt dann seitwärts ab und sinkt im Freien wieder auf die Erdoberfläche herunter. Bei Tage ist der Kreislauf der Luft umgekehrt, die kühlere Waldluft ergiesst sich dann ins Freie, erwärmt sich dort und steigt in die Höhe, senkt sich über dem Walde herab, um sich abzukühlen und die Zirkulation von neuem zu beginnen. Diese Luftströmungen machen sich den Forstleuten und Waldbewohnern besonders Morgens und Abends bemerklich.

Einfluss des Waldes auf die Feuchtigkeit. — Da die Sonne nicht unmittelbar auf das Innere des Waldes einwirkt, da ferner die allgemeinen Luftströmungen in diesem wenig wirken, so wird ihm im Allgemeinen weniger Feuchtigkeit entzogen, als dem freien Felde. Wenn ferner bei Tage die kältere Luft beim Beginne ihres Kreislaufs Feuchtigkeit aus dem Walde mit ins Freie bringt, so vermehrt sich durch deren Erwärmung die Kapazität und der relative Feuchtigkeits-

gehalt wird geringer. Das dampfförmige Wasser steigt mit in die Höhe und wird von oben demselben wieder zurückgegeben. Bei Nacht saugt die Luft die im Freien niedergeschlagene Feuchtigkeit theilweise wieder auf und führt sie mit in den Wald. Von diesem wird sie nicht wieder zurückgegeben, denn beim Aufsteigen wird sie an den oberen Blättern kondensirt und der hierdurch und durch die Abkühlung der von oben herabsinkenden Luft gebildete Thau fällt zum Boden herab. Es muss folglich das Freie in der Nähe von Wäldern und deren Umgebung austrocknen und der Wald selbst feuchter werden. So erklärt sich die allgemein anerkannte grosse Feuchtigkeit des letzteren und sein günstiger Einfluss auf den Wasserreichthum der Bäche, Flüsse und Seen; so wird es sich ferner erklären, warum die Vegetation unmittelbar am Waldsaume von Dürre leidet. — Wenn die Abhänge und Höhen eines Thales bewaldet sind, so kühlt der Wald die Hoch- und Tiefebenen bei Nacht bedeutender ab, als es eine kahle Bergwand thun würde; bei Tage, wo die im Thale mit waldigen Abhängen aufsteigende Luft und Feuchtigkeit demselben grösstentheils wieder zurückgebracht wird, also nicht bis zu den benachbarten Höhen steigt, wird die Hochebene nicht erwärmt und wird ihr die Feuchtigkeit des Thales und Hanges bei Tage vorenthalten, bei Nacht entzogen. Der Gesammteinfluss des waldigen Thales auf die Hochebene wird also mehr noch als die des Waldes auf gleicher Ebene ein abkühlender und austrocknender sein. Dies bestätigt sich nach dem Verfasser an den Hochebenen am Wisperthale, und vom Harz her wird vielfach geklagt über die Trockenheit, welche die Wiederaufforstung bloss gelegter Stellen bewirkt. Der Thalsohle wird dagegen die relativ sehr feuchte Waldluft bei Tag und Nacht zugeführt, in letzterer wird dieser Wassergehalt daselbst niedergeschlagen und dem Boden gegeben, daher erklärt sich die Feuchtigkeit der Thalsohle. Bei Tage wirkt der hohe Feuchtigkeitsgehalt der in das Thal strömenden Waldluft der Austrocknung entgegen.

Bezüglich des Einflusses des Waldes auf die Regenmenge gelangt Berger zu dem Schlusse: Nicht der Wald an und für sich vermehrt die Niederschläge des aufsteigenden Luftstromes, sondern der Wechsel zwischen Wald und Feld, zwischen seinem Laubdache und den Waldblössen. Es erklärt sich dies

daraus, dass die Feuchtigkeit über der zwischen Wald und freiem Felde abwechselnden Fläche, durch den von letzterer emporsteigenden Strom in die Höhe geführt, sich kondensirt, und bei Nacht wieder, wenn sie nicht als Regen herabgeführt worden, herabsinkt und sich unmittelbar auf dem Laubdache absetzt, theilweise auch von dem Felde durch den in den Wald eindringenden Strom dieser Aufbewahrungs- und Vorrathskammer der als Thau oder Regen abgesetzten Feuchtigkeit wieder zugeführt wird.

Auch auf die allgemeinen Luftströmungen und deren Niederschläge schreibt der Verfasser den Waldungen einen Einfluss zu, durch welchen die Regenbildung begünstigt wird. Er nimmt an, dass durch die Abwechselung zwischen Wald und Feld ein für eine nördlichere oder südlichere Gegend bestimmter Niederschlag früher ausgeschieden werden muss. Und da nun die durch den Regen gebrachte Feuchtigkeit theilweise vom Walde aus wieder in Zirkulation tritt, um unter geeigneten Umständen wieder Regen zu bilden, so muss durch jene Abwechselung der periodische Charakter verwischt und eine gleichmässigere Vertheilung auf die einzelnen Jahreszeiten bewirkt werden. Auch den niedrigeren Vegetationsüberzügen, Wiesen u. s. w. schreibt der Verfasser einen ähnlichen, wenn auch weit schwächeren Einfluss auf den aufsteigenden Strom und die damit zusammenhängenden Witterungserscheinungen zu. In höherem Grade kommt dieser den Flüssen, Sümpfen und Seen zu, weil bei diesen die Temperaturunterschiede mit dem Lande bedeutender sind. Selbst die Städte wirken ähnlich, namentlich diejenigen, welche viele Fabriken haben, über welchen der aufsteigende Strom noch besonders verstärkt wird durch die aus den Essen strömende heisse Luft. Espy sagt, dass seitdem Manchester so zu sagen ein grosser Brennofen geworden, es daselbst mehr oder weniger alle Tage regne. —

Einfluss der Witterung auf das Pflanzenwachsthum.

Einfluss der Witterungsverhältnisse des Jahres 1864 auf das Pflanzenwachsthum an einigen Orten in Sachsen, von H. Krutzsch.*) — Auf den meteorologischen Stationen in Sachsen wird neben den gewöhnlichen Beobachtungen auch der Eintritt gewisser Vegetationserscheinungen,

*) Der chemische Ackersmann. 1865. S. 89.

so bei den landwirthschaftlichen Gewächsen der Zeitpunkt des Erscheinens der ersten Blätter, der ersten Aehre, der ersten Blüthe und der Reife aufgezeichnet. Der Verfasser hat diese Beobachtungen zusammengestellt und daraus zu ermitteln gesucht, inwieweit die hierbei sich herausstellenden Verschiedenheiten durch die Witterungsverhältnisse der einzelnen Stationsorte bedingt sind. Die Beobachtungen beziehen sich auf die Vegetation des Hafers und Sommerroggens.

Lage und Bodenverhältnisse der Stationsorte. — Die niedrigst gelegene Station ist der Gohrisch bei Strehla, 286 Par. Fuss über der Meeresfläche; er liegt in der dem rechten Elbufer sich anschliessenden Ebene, welche mit Diluvialsand bedeckt ist. In Hubertusburg, 586 Fuss über dem Meere, haben die Felder ebenfalls eine ebene Lage, ihr Boden ist aber ein schwerer, bündiger Diluviallehm. Hinterhermsdorf in der sächsischen Schweiz hat eine Seehöhe von 1159 Fuss, die Felder sind aus verwittertem Quadersandstein hervorgegangen und auf einem westlichen Abhange gelegen. Nur um 37 Fuss höher liegt Grillenburg, am Fusse des Erzgebirges, auf einer von Wald umgebenen Ebene; der Boden ist ebenfalls aus Quadersandstein hervorgegangen und nasskalt. Rehefeld bei Altenberg, 2115 Fuss hoch über dem Meere, hat aus Glimmerschiefer entstandenen Boden, an einem westlichen Abhange liegend. In Georgengrün bei Auerbach, 2211 Fuss hoch, ist der Boden aus Granit hervorgegangen und theils östlich, theils südöstlich gelegen. Reitzenhain bei Marienberg endlich, auf dem Kamme des Erzgebirges bei 2390 Fuss Höhe gelegen, hat Glimmerschieferboden, in feuchter, südöstlicher Lage.

Die Keimungsperiode. — In Betreff der Zeit, welche von der Saat bis zur Entwickelung der beiden ersten, flächenförmig ausgebreiteten und seitwärts abstehenden Blätter verstrichen war, ergaben die Beobachtungen Folgendes:

Stationsort.	Hafer.			Sommerroggen.		
	Saat. Datum.	Erste Blätter. Datum.	Entwikkelungszeit in Tagen.	Saat. Datum.	Erste Blätter. Datum.	Entwikkelungszeit in Tagen.
Gohrisch	14. April	20. April	6	5. April	20. April	15
Hubertusburg . . .	23. „	9. Mai	16	—	—	—
Hinterhermsdorf .	21. „	4. „	13	21. April	4. Mai	11
Grillenburg 1. Saat	19. „	13. „	24	—	—	—
„ 2. „	10. Mai	16. „	6	—	—	—
Rehefeld	9. „	20. „	11	9. Mai	16. Mai	7
Reitzenhain	26. April	5. „	9	25. April	14. „	19
Georgengrün . . .	28. „	17. „	19	26. „	14. „	18

Wenn die Wahl der Saatzeit, wie anzunehmen ist, bei diesen Versuchen sich nur nach den stattgehabten Witterungs-

verhältnissen gerichtet hat, so haben diese in der Zeit der Einsaat Verschiedenheiten bis über vier Wochen bedingt. Der Zeitpunkt, zu welchem die Keimung aufhörte, scheint von den Beobachtern nicht richtig aufgefasst zu sein, denn die Keimungsperiode ist trotz niedriger Temperatur doch sehr kurz gefunden. Nach J. Sachs währt die Keimperiode des Roggens bei einer Bodentemperatur von 7 bis 9° 20 bis 25 Tage, diese Temperatur wurde bei den vorliegenden Beobachtungen nach Ausweis der meteorologischen Tabellen nicht erreicht, wie nachstehende Uebersicht zeigt.

Station.	Frosttage.	Schneetage.	Tage mit Mitteltemperatur von				Wärmesumme der Tage mit Mitteltemperatur von 5 Grad an.
			— 4 bis 0°.	0 bis + 4°.	5 bis 9°.	10 bis 15°.	
Grillenburg 1. Saat. 19. April — 13. Mai	12	6	2	15	6	1	53,73
„ 2. „ 10. — 16. Mai . . .	—	—	—	—	8	3	55,27
Rehefeld . . . . . . 9. — 20. „ . . .	3	—	—	2	9	—	78,04
Reitzenhain . . . . 28. April — 17. Mai	8	5	4	8	5	2	57,90

Es dürfte hieraus zu schliessen sein, dass in den Fällen, wo nach der Saat Nachtfröste und Schneefälle eintraten, die Entwickelung der Keimung verzögert wurde. Darnach scheint es empfehlenswerth, mit der Frühjahrssaat wo möglich so lange zu warten, bis keine Fröste oder Schneefälle mehr eintreten. Aus den beiden Beobachtungen in Grillenburg scheint sich eine Konvergenz in der Dauer der Keimung und der Wärmesumme der Tage, die 5 und mehr Grade Mitteltemperatur besassen, herauszustellen. In Reitzenhain ergab sich eine nahezu gleiche Wärmesumme; bei der Unsicherheit der Bestimmung des Endpunktes der Keimung und der Differenz in den Ergebnissen zu Rehefeld u. s. w. müssen weitere Beobachtungen darüber entscheiden, ob ein Verhältniss zwischen der Lufttemperatur und der Dauer der Keimung besteht.

Die Periode der Blüthenentwickelung. — Die folgende Uebersicht enthält die Zeit, welche vom Erscheinen des ersten Blattes bis zur ersten Blüthe verging, die Wärmesumme dieses Zeitraumes und die Mitteltemperatur.

Station.	Zeit.	Tage.	Wärmesumme.	Mitteltemperatur.
Hafer.				
Gohrisch	20. April — 26. Juni	67	630°,69	9°,52
Hinterhermsdorf	4. Mai — 13. Juli	70	646°,37	9°,32
Reitzenhain . . .	17. „ — 28. „	72	623°,54	8°,66
Sommerroggen.				
Gohrisch	20. April — 30. Juni	71	686°,30	9°,67
Hinterhermsdorf	2. Mai — 3. Juli	62	546°,01	8°,81
Georgengrün . .	14. „ — 25. „	72	670°,28	9°,31
Reitzenhain . . .	14. „ — 21. „	68	575°,28	8°,46

Die Wärmesumme, welche der Hafer von der Entwickelung des ersten Blattes bis zur Blüthe bedarf, lässt sich hiernach auf etwa 630° bemessen, zugleich ist durch diese Versuche eine Bestätigung des von Boussingault aufgestellten Gesetzes gegeben, dass die Dauer der Vegetationsperiode im umgekehrten Verhältniss zur mittleren Temperatur steht. Beim Roggen differiren die Zahlen beträchtlich, die meteorologischen Beobachtungen machen es wahrscheinlich, dass auf dem Gohrisch ein Mangel an Regen, in Georgengrün dagegen Regenüberfluss die Entwickelung verzögert hat.

Die Reifeperiode. — Vom Eintritt der Blüthe bis zur Reifezeit.

Station.	Zeit.	Tage.	Wärmesumme.	Mitteltemperatur.
Hafer.				
Gohrisch	26. Juni — 10. August	45	589°,93	13°,11
Hinterhermsdorf	13. Juli — 22. „	40	463°,37	11°,58
Reitzenhain . . .	28. Juli — 16. Septbr.	50	450°,74	9°,01
Sommerroggen.				
Gohrisch	30. Juni — 7. August	38	495°,01	13°,03
Hinterhermsdorf	3. Juli — 22. „	50	567°,23	11°,34
Georgengrün . .	25. „ — 30. Septbr.	67	634°,33	9°,47
Reitzenhain . . .	21. „ — 24. „	65	591°,61	9°,10

Bei diesen Zahlen stellt sich keine Uebereinstimmung zwischen der Dauer der Reifezeit und der Wärmesumme heraus, dagegen zeigt sich, dass die Reifezeit um so mehr verkürzt wird, je höher die Mitteltemperatur steigt. Noch deutlicher wird diese Beziehung durch die folgende Zusammenstellung.

Station.	Regentage.	Regenmenge. Par. Lin.	Tage mit Mitteltemperaturen von						
			5–9°	10–11°	12–13°	14–15°	16°	17°	18°
Gohrisch	16	83,6	2	11	13	8	3	—	1
Hinterhermsdorf	82	71,1	11	21	12	6	—	—	—
Georgengrün . .	40	75,0	40	13	9	5	—	—	—
Reitzenhain . .	28	58,7	42	14	7	2	—	—	—

Man ersieht hieraus, wie die Reifezeit sich verlängert und die Wärmesumme sich vergrössert, je mehr die Zahl der Tage mit hohen Temperaturen abnimmt. Es ist also für den Eintritt der Reife nicht allein die Wärmesumme massgebend, sondern auch die Höhe der Tagestemperatur.

Hiernach würde also für die Reifeperiode das Boussingault'sche Gesetz, dass die Dauer der Vegetation zu der mittleren Temperatur im umgekehrten Verhältnisse steht, keine Gültigkeit haben. Krutzsch macht übrigens noch darauf aufmerksam, dass auch die Bodenwärme und Bodenfeuchtigkeit den Eintritt der Reife zu beeinflussen scheint.

Auf den anderen Stationen, welche in den vorstehenden Mittheilungen nicht berücksichtigt sind, wurde die Blüthezeit nicht beobachtet, bei diesen können also nur die ganzen Vegetationszeiten vom selbstständigen Wachsthume an bis zur Reife verglichen werden.

Station.	Zeit.	Tage.	Wärmesumme.	Mitteltemperatur.
Hafer.				
Gohrisch	20. April bis 10. August	112	1227,62	10°,96
Hinterhermsdorf .	4. Mai „ 22. „	110	1109,84	10°,09
Hubertusburg . . .	9. „ „ 13. „	96	1125,41	11°,72
Grillenburg 1. Saat	13. „ „ 29. Septbr.	139	1440,47	10°,36
„ 2. „	16. „ „ 19. „	126	1326,40	10°,52
Rehefeld	20. „ „ 26. „	129	1113,10	8°,63
Georgengrün . . .	5. „ „ 10. Oktbr.	158	1368,29	8°,66
Reitzenhain	17. „ „ 16. Septbr.	122	1074,28	8°,80
Sommerroggen.				
Gohrisch	20. April bis 7. August	109	1181,31	10°,84
Hinterhermsdorf .	2. Mai „ 22. „	112	1113,24	9°,94
Rehefeld	16. Mai bis 26. Septbr.	133	1147,77	8°,63 *)
Georgengrün . . .	14. „ „ 30. „	139	1304,61	9°,38
Reitzenhain	14. „ „ 24. „	133	1166,89	8°,77

Diese unter einander so bedeutend abweichenden Zahlen zeigen wie verschieden in dem kleinen Lande Sachsen die kli-

---

*) Halbreif geerntet.

matischen Verhältnisse sind, an dem einen Orte wird der Hafer in 96 Tagen reif, an dem andern in 158 Tagen, am dritten Orte kommt er gar nicht zur Reife. Aus der Mitteltemperatur lässt sich dieser Unterschied nicht allein erklären, auch die Mitteltemperaturen der einzelnen Tage zeigten nach Ausweis der meteorologischen Tabellen keine grosse Differenz, wohl aber ergab sich ein nicht unerheblicher Unterschied bezüglich des Temperaturminimums, bis zu welchem sich die Luft in den einzelnen Nächten abkühlte. Die Anzahl der Tage mit niedrigen Minimaltemperaturen war in Rehefeld weit bedeutender, als z. B. in Reitzenhain.

Interessant ist noch die Beobachtung, dass in Grillenburg die erste Saat in Folge von Frösten, welche dieselbe während der Keimungsperiode trafen, 10 Tage später reifte, als die spätere Saat und eine um 13 Tage längere Vegetationszeit von der Keimung bis zur Reife hatte. Auch dies scheint gegen die Vortheilhaftigkeit allzu früher Saaten zu sprechen.

Untersuchungen zur Klima- und Bodenkunde

Untersuchungen zur Klima- und Bodenkunde mit Rücksicht auf die Vegetation, von H. Hoffmann.*). — Die mit einer unermüdlichen Ausdauer ausgeführten Untersuchungen des Verfassers führten denselben zu folgenden Schlussfolgerungen:

I. Die Pflanzenareale haben einen (oder bisweilen mehrere) Schöpfungscentren, unerklärbar bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft, wie die Schöpfung selbst; von hier aus ist ihr Areal allmählich bevölkert und ausgefüllt worden, ein Vorgang, welcher in vorhistorischer Zeit begann und sich noch heute fortsetzt.

II. Soweit nicht der Mensch störend eingreift, findet jede Pflanze hierbei zuletzt eine Grenze, welche sie nicht mehr überschreitet.

III. Diese Grenze ist bedingt 1) durch die Konfiguration der Länder und Meere, 2) durch das Klima. Was das letztere betrifft, so sind die Pflanzen in dieser Beziehung im Laufe von Generationen vielleicht unbegrenzt biegsam; aber sie erreichen die mögliche Grenze nur unter dem schützenden Einflusse des Menschen, während sie, sich selbst überlassen, bereits an dem Punkte stehen bleiben, wo andere, dort einheimische, Pflanzen die klimatischen Bedingungen um ein Minimum günstiger finden.

---

*) Beilage zur botanischen Zeitung. 1865.

Verbesserung erfuhr durch die Grisebach'sche umfassendere Auffassungsweise der Vegetationslinien als Ausdruck einer mannigfacheren Geltendmachung sehr verschiedener thermischer Effekte; dass weiterhin die Verwerthung der Temperatursummen, wie sie von Boussingault und Fritzsch wesentlich verbessert und von A. de Candolle vertreten wird, einen entschiedenen Fortschritt bezeichnet, bei dem letzteren Forscher namentlich dadurch, dass derselbe die werthlosen niederen Temperaturen ausser Rechnung liess und auf der anderen Seite die kompensatorische Bedeutung der Insolation wenigstens andeutend mit in Betracht zog, sowie die Wichtigkeit der Niederschläge für das Pflanzenleben berücksichtigte; dass aber hierdurch das Phänomen immer komplizirter geworden ist, während gleichzeitig das Verständniss an Wahrheit entschieden gewann, derart, dass von nun an alle Bemühungen, zu jenen einfachen Vorstellungen zurückzukehren, als fruchtlos erscheinen müssen und der richtige Weg für die Zukunft deutlich vorgezeichnet ist, wenn schon gleichzeitig unverkennbar hervortritt, dass die bisherigen meteorologischen Beobachtungsweisen einer gründlichen Umgestaltung bedürftig sind. Indem also Hoffmann der Ansicht ist, dass das komplizirte Phänomen des pflanzengeographischen Areales einer Spezies nicht durch eine einfache klimatologische Formel zu erklären ist, stellt er es trotzdem nicht in Abrede, dass es nicht in Zukunft bei verbesserter meteorologischer und phänologischer Beobachtungsweise gelingen sollte, die Arealgrenzen für gewisse Pflanzen klimatologisch in befriedigender Weise zu erklären. Seiner Ansicht nach giebt es Arealgrenzen, welche eine klimatologische Begründung haben, und andere, wo die Grenze rein zufällig ist, wie ein Fluss oder ein Meer bei mangelnder Wanderung durch Menschenhülfe u. dergl.

Hoffmann hat die Gründe weiter erörtert, weshalb eine einfache Beobachtung der Temperatursummen nicht ausreichend ist zur Erklärung der geographischen Verbreitung der Pflanzen. Man kann daraus die Höhe und die Dauer einer gewissen Temperatur, auf welche es zunächst ankommt, keineswegs bemessen. Innerhalb der Polarkreise macht sich besonders auch der Einfluss der Insolation geltend und für niedere Breiten bewirkt die unwandelbare Beständigkeit der Temperatur

ganz analoge Anomalien. Für eine und dieselbe Pflanze berechnen sich in verschiedenen Jahren selbst bei gleichem Standorte sehr verschiedene Temperatursummen. Dies liegt weniger darin, dass die Wärme ungleich wirkte, als darin, dass durch Eintreten kalter Witterung nach dem Erwachen der Vegetation diese sehr bedeutend verzögert wird, namentlich ist dies bei Frösten der Fall. Interessant sind die Beobachtungen Hoffmann's über die bleibende Aenderung des gesammten Vegetationstypus bei bleibender Einwirkung der Temperatur. Er zeigt, dass bei manchen Gewächsen, Vitis vinifera, Amygdalus, Quercus, Ligustrum vulgare, Prunus etc. die Winterruhe durch Versetzung in wärmere Gegenden oder durch künstliche Wärme verkürzt oder ganz aufgehoben wird. Doch ist es wahrscheinlich, dass diese wunderbare Akkomodation erst im Laufe von mehreren Vegetationen zu Stande kommt. An Ilex Aquifolium zeigt Hoffmann, wie nicht die Zunahme der Winterkälte die Begrenzung bedingt, sondern die inkonstanten, in grossen Extremen schwankenden Temperaturen des Nachwinters und Frühlings. Eine länger liegende Schneedecke im Gebirge bewirkt, dass dort Pflanzen ausdauern, welche im flachen Lande bei fehlender Schneedecke während der wechselnden Witterung des Frühlings zu Grunde gehen. Von Einfluss ist hierbei mit, dass die Temperaturextreme und zwar ihre Schwankungen nach unten, gleichfalls mit der Höhe des Landes abnehmen, was Hoffmann durch Beobachtungsresultate belegt. Bezüglich der Fruchtreifung, wozu ein warmer Sommer gehört, stehen die Gebirgslagen gegen das flache Land zurück. Das Erfrieren der Pflanzen findet in der Regel nicht im Winter statt, sondern erst beim Erwachen der Vegetation oder im Vorwinter. Bei Obstbäumen steht das Missrathen der Ernte in einer direkten Beziehung zu dem Auftreten von Frösten während der Blüthezeit.

Die Abhängigkeit der Pflanzen von der chemischen und physischen Beschaffenheit des Bodens hat der Verfasser in doppelter Richtung zu erforschen sich bestrebt, einerseits durch Analysirung originaler Bodenproben vom Standorte der betreffenden Pflanzen, anderseits durch Kulturversuche mit denselben Pflanzen in künstlich hergerichteten Bodenarten. Der Verfasser hat in der Rheinpfalz die Verbreitung mehrerer wildwachsenden Pflanzen durch eine lange Reihe von Jahren ver-

folgt und nicht weniger als 177 Erd- und Gesteinsarten gesammelt, welche für das Vorkommen oder Nichtvorkommen dieser oder jener Pflanzen charakteristisch sind. Bei der chemischen Analyse der Bodenproben wurde zunächst nur der Kalkgehalt berücksichtigt. Es ergab sich hierbei, dass Kalkpflanzen im chemischen Sinne nicht existiren, indem die Pflanzen, welche allgemein für kalkanzeigend gehalten werden, wie Bupleurum falcatum, Dianthus Carthusianorum, Prunella grandiflora, Sedum album weder im Mittel aller Analysen einen grösseren Kalkgehalt des Bodens voraussetzen, noch auch im Einzelnen irgendwie übereinstimmende Ergebnisse erkennen lassen; sie kommen eben auf Erden vor, deren Kalkgehalt von schwachen, eben noch messbaren Spuren bis zu mehreren Prozenten schwanken kann. Gerade dieselben Schwankungen des Kalkgehalts zeigen sich auch bei Böden, auf welchen, wie man vermuthen sollte, die betreffenden Pflanzen dem allgemeinen Charakter nach vorkommen könnten, in der That aber fehlen; endlich zeigen die sogenannten bodenvagen Pflanzen ganz dieselben Schwankungen des Kalkgehalts im Boden. Ebenso wenig bestätigte sich die Vermuthung, dass in kalkarmen Bodenarten eine Vertretung des Kalks durch Magnesia stattfinde. Hoffmann hält den grösseren oder geringeren Kalkgehalt des Bodens für ganz irrelevant für den Kalkgehalt der Pflanzen, indem dieselben Zeit und Mittel haben, selbst aus einem äusserst kalkarmen Boden allen ihnen nöthigen Kalk zu gewinnen. Dies zeigten die Kalkbestimmungen in den Aschen von Bupleurum falcatum, welche Pflanze in vier verschiedenen Bodenarten kultivirt worden war.

	Prozent der Asche.	
Auf Sandstein gewachsen	20,5 Kalk,	6,7 Magnesia.
Auf Kalkstein gewachsen	17,9 „	9,5 „
Auf kalkarmer Gartenerde gewachsen	20,4 „	— „
Auf Kalkstein gewachsen, älter	23,2 „	— „

Auch die Existenz der sogenannten Kali- und Kieselpflanzen bezweifelt Hoffmann, dagegen hält er es für wahrscheinlich, dass es Salzpflanzen giebt, welche ganz entschieden einen grösseren Salzgehalt im Substrate verlangen.

Weit mehr wie von der chemischen Beschaffenheit des Bodens ist das Gedeihen der Pflanzen von der physischen Beschaffenheit, namentlich von der Porosität und der wasser-

haltenden Kraft abhängig. Hoffmann fand, dass Euphorbia Cyparissias und Prunella grandiflora, zwei Pflanzen, welche auf sehr verschiedenen Standorten zu wachsen pflegen, in der Porosität ihrer Böden nur einen sehr wenig erheblichen Unterschied erkennen liessen, ebenso die anderen. Es zeigte sich überhaupt, dass die Porosität der verschiedenen Erdarten zu wenig verschieden ist, um für das Vorkommen der bodensteten und bodenvagen Pflanzen eine nachweisbare Bedeutung zu haben, wenn auch vielleicht anzunehmen ist, dass diese Eigenschaft des Bodens nicht ohne Einfluss auf die spontane Vegetation ist. Bedeutender ist der Einfluss der Wasserkapazität; als Mittelzahlen der langen Reihe von Bestimmungen fand der Verfasser, dass für die nachstehenden Pflanzen die beigefügten Wasserkapazitäten charakteristisch sind.

Wasser-Kapazität.	Vorkommen von	Fehlen von
1,9	Sedum album.	—
2,1	—	Sedum album.
2,3	—	Asperula cynanchica.
2,6	Euphorbia Cyparissias.	Euphorbia Cyparissias.
2,6	Bupleurum falcat.	—
2,7	—	Falcaria Rivini.
2,8	—	Bupleurum falcat.
2,8	Gartenerde	—
2,8	—	Eryngium campestre.
3,0	Pteris aquilina.	—
3,0	Dianthus Carthusianorum.	Dianthus Carthusianorum.
3,1	Coronilla varia.	—
3,1	Prunella grandiflora.	Prunella grandiflora.
3,2	Medicago falcata.	—
3,2	Asperula cynanchica.	—
3,3	Eryngium campestre.	—
3,5	Falcaria Rivini.	—

Zur Bestimmung der wasserhaltenden Kraft wurden 25 bis 50 Grm. der lufttrocknen Erden mit 4 Par. Kubikzoll Wasser eine Stunde digerirt, dann abfiltrirt und das Filtrat gemessen. Die Differenz ergab das absorbirte Wasser, welches alsdann auf 100 Grm. Erde berechnet wurde; die Angaben der Tabelle bezeichnen mithin Kubikzolle.

Eine Bestätigung der vorstehenden Skala findet Hoffmann ausser in der notorischen Abhängigkeit des Vorkommens gewisser Pflanzen von dem Feuchtigkeitsgehalte des Standortes auch in dem gesellschaftlichen Vorkommen mehrerer dieser Pflanzen, die bezüglich der wasserhaltenden Kraft gleiche Ansprüche an den Boden machen. So kommen Prunella grandi-

flora und Dianthus Carthusianorum häufig zusammen vor, während die extremen Pflanzen: Euphorbia mit Asperula, Sedum mit Eryngium oder Prunella mit Bupleurum selten kombiniren. Gelegentlich kommen jedoch Ausnahmen von dieser Regel vor, was also eine grosse Streckbarkeit der einen oder der anderen dieser Spezies andeutet, andererseits ergab die Untersuchung negativer Erdproben nicht immer einen beträchtlichen Unterschied in der Wasserkapazität, gegenüber den Erden, auf welchen die betreffende Pflanze gefunden wurde. Die Wasserkapazität entscheidet also nicht ausschliesslich über das Vorkommen einer Pflanze, ihre Bedeutung für die Pflanzen liegt nicht allein in der hierdurch bedingten Kontinuität der Wasserzufuhr zu den Wurzeln, sondern auch darin, dass diese Verhältnisse den grössten Einfluss auf die Erwärmbarkeit des Bodens haben müssen, was Hoffmann durch Thermometerbeobachtungen in drainirtem und undrainirtem Felde und durch Beobachtungen über den Eintritt der Blüthe von Collinsia bicolor und Adonis aestivalis belegt. Die wasserhaltende Kraft steht in Beziehung zur Durchnässbarkeit und Durchlassfähigkeit, zur Gasaufnahme und damit zur Verwitterung und zur Leitung der Wärme. Wenn nun auch nach dem Vorhergehenden anzunehmen ist, dass nicht in der chemischen Qualität, sondern in den physikalischen Verhältnissen des Bodens das spezifisch Bestimmende für die einzelnen bodensteten Pflanzen zu suchen ist, so kommt doch schliesslich wieder die chemische Konstitution des Bodens in Betracht, so weit diese bei den meisten Bodenarten die physische Beschaffenheit bedingt. Hoffmann theilt, nach Thurmann's Vorgange, die Pflanzen ein in ubiquistische, hygrophile (feuchten Boden liebende) und xerophile (trocknen Boden liebende); er gelangt hierdurch zu der alten Eintheilung der Bodenarten in leichte, schwere, warme, kalte, nasse, trockne u. s. w. zurück und nimmt für sich nur den Fortschritt in Anspruch, diese Bezeichnungsformen auf ihren wahren Werth zurückgeführt und ihnen eine wissenschaftliche Bedeutung, ein Verständniss untergelegt zu haben.

Man kann sich hiernach die ganze Summe der physikalischen Verhältnisse eines Bodens, auf welchem eine wildwachsende Pflanze wächst und sich bleibend erhält, in einer Art von labilem Gleichgewicht denken. Jede Störung der äusseren Verhältnisse bedingt eine Aenderung, aber nur wenn sie bleibend ist, ein Uebergewicht, welches, wenn auch langsam, zuletzt

doch dahin führt, dass die ursprüngliche Pflanze durch andere verdrängt wird. Wird dagegen durch die Hand des Menschen das Ueberhandnehmen der eindringenden Pflanzen (die Verunkrautung) verhindert, so gelingt es, die Pflanzen, wie Hoffmann durch Kulturversuche nachgewiesen hat, auch unter ungünstigeren Verhältnissen zu erhalten, ihr wildes Vorkommen setzt dagegen ein Maximum von günstigen Verhältnissen voraus.

Wir erwähnen endlich noch folgende Abhandlungen:

The air we breathe, by Cuthb. W. Johnson.[1])

Observations ozonométriques, par Bérigny.[2])

Météorologie appliquée a l'agriculture, par Leroy.[3])

Meteorology. Its influence on agriculture.[4])

Des forêts et de leur influence sur les climats, par Becquerel.[5])

Die Witterungserscheinungen des nördlichen Deutschlands im Zeitraume von 1858 bis 1863.[6])

Der Eisbruch und der Winterhauch, von Grunert.[7])

Der Moorrauch, von L. Immen[8]); über dasselbe Thema, von G. Karsten.[9])

Der Einfluss der Wälder auf Klima, Kultur der Länder, Wohlstand und Sitten der Menschen, von v. Pannewitz.[10])

Ueber die Witterung des Jahres 1864 und des Winters von 1864–65, von H. W. Dove.[11])

Der Regenfall im Walde, von Nördlinger.[12])

Ueber die Vertheilung der Wärme auf der Erdoberfläche, von Witte.[13])

Ueber den Zusammenhang der Witterung mit der Landwirthschaft.[14])

Ein Beitrag zur Witterungskunde.[15])

---

1) Mark lane express. 1864. Nr. 1759.
2) Compt. rend. Bd. 59, S. 587.
3) Journal de la société centrale d'agriculture. 1865. S. 26.
4) Mark lane express. Bd. 34, Nr. 1745.
5) Compt. rend. Bd. 60, S. 1049.
6) Annalen der Landwirthschaft Bd. 45, S. 348.
7) Forstliche Blätter. 1864. S. 160.
8) Mittheilungen des landwirthsch. Provinzial-Vereins für Stade. 1864.
9) Landwirthsch. Wochenblatt für Schleswig-Holstein etc. 1865. S. 17.
10) Schlesische landwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 85.
11) Zeitschrift des preussischen statistischen Bureau's. 1865. S. 93.
12) Kritische Blätter für Jagd- und Forstwissenschaft. Bd. 48, S. 256.
13) Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften Bd. 26, S. 97.
14) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1865. S. 306.
15) Landwirthsch. Wochenblatt für Schleswig-Holstein etc. 1865. S. 225.

Rückblick.

Chemische Untersuchungen über die Bestandtheile des Luftmeeres und deren Verhalten sind im verflossenen Jahre nicht ausgeführt worden; wir haben nur über eine Beobachtung von Violette und de Gernez zu berichten gehabt, welche es wahrscheinlich macht, dass das bereits von anderen Chemikern im Regenwasser gefundene schwefelsaure Natron einen konstanten Bestandtheil der Atmosphäre bildet. Desto grösser ist die Zahl der meteorologischen Untersuchungen, deren Ergebnisse wir in hergebrachter Weise diesem Abschnitte unseres Berichtes einverleibt haben. Wir haben zunächst eine Bestätigung der von Nöllner, Mohr u. anderen beobachteten Erscheinung mitgetheilt, dass unter Umständen das Regenwasser in der Atmosphäre bis unter Null Grad erkalten kann und dann beim Herabkommen auf die Erde sogleich gefriert; Alex. Müller hatte Gelegenheit, diese Beobachtung in Schweden zu machen. — Das Phänomen der Hagelbildung ist noch immer nicht endgültig erklärt, doch erscheint es wahrscheinlich, dass bedeutende Temperaturdifferenzen in den Luftströmungen dabei die Hauptrolle spielen. — Ueber den Einfluss des Waldes auf die Witterung liegt eine umfassende Arbeit von Berger vor, welche die mannigfachen Beziehungen des Waldes zu den klimatischen Verhältnissen seiner Umgebung behandelt. Bezüglich der Einwirkung des Waldes auf die Temperaturverhältnisse schliesst der Verfasser sich der Ansicht von H. Krutzsch an, dass der Wald die Temperaturextreme abstumpft. Die Austrocknung im Innern des Waldes wird durch die Abhaltung der direkten Einwirkung der Sonnenstrahlen und der austrocknenden Luftströmungen beschränkt, andererseits veranlassen die durch den Wechsel von Wald und Feld hervorgerufenen Luftströmungen Thau- und Regenniederschläge, bewirken aber dadurch zugleich eine raschere Austrocknung der Umgebung des Waldes. Hieraus erklärt sich, warum die Vegetation am Waldessaume so leicht durch Dürre leidet und warum nach Dove und Desor die in Nordamerika sich ansiedelnden deutschen Frauen, trotz der grossen Regenmenge, über das schnelle Trocknen der Wäsche in angenehmes Erstaunen und über das schnelle Austrocknen des Brotes in Verzweiflung gerathen, warum dort die Eisblumen an den Fenstern fehlen, die Wiener Flügel bald durch Austrocknen verlieren etc. Auch niedere Vegetationsüberzüge und Städte wirken nach dem Verfasser auf die meteorischen Niederschläge ein; in letzter Beziehung ist besonders die Beobachtung von Espy interessant, dass mit der grossartigen Entwickelung der Fabrikindustrie die Zahl der Niederschläge in Manchester sehr erheblich gesteigert worden ist. — H. Krutzsch besprach den Einfluss der Witterungsverhältnisse des Jahres 1864 auf das Pflanzenwachsthum an einigen Orten in Sachsen. Die beträchtlichen Unterschiede in der Meereshöhe der Beobachtungsorte (2000 Fuss) bedingten sehr bedeutende Verschiedenartigkeiten in der Entwickelung der Pflanzen, welche jedoch nicht allein von der Temperatur derartig abhängig sich zeigen, dass das Boussingault'sche Gesetz, nach welchem die Dauer der Vegetationsperiode im umgekehrten Verhältniss zur mittleren Temperatur stehen soll, überall bestätigt würde. Ueberhaupt erscheint es auch nach H. Hoffmann's Untersuchungen mindestens zur Zeit unmöglich, den Einfluss der klimatischen Verhältnisse auf das Pflanzenwachsthum auf eine

einfache klimatologische Formel zurückzuführen; wir sehen, dass nicht — wie man früher wohl angenommen hat — die Wärmesumme, noch die Höhe der Mitteltemperatur allein massgebend ist, für den Eintritt der Reife ist vielmehr ein bestimmtes Temperaturminimum unumgänglich nothwendig, ebenso ergiebt sich aus den Beobachtungen von Krutzsch, dass ein Hinabgehen der Temperatur unter Null Grad die Vegetation auf längere Zeit retardirt. Nicht minder einflussreich für das Pflanzenwachsthum sind die Regenverhältnisse und, wie bereits von Schübeler u. and. nachgewiesen wurde, die Insolation. Wenn sich nun auch zur Zeit der Einfluss dieser verschiedenen, das Klima bedingenden Faktoren auf das Pflanzenwachsthum noch nicht genau würdigen lässt, so ist doch durch die in Sachsen von Krutzsch eingeführte phänologische Beobachtungsweise neben der eigentlich meteorologischen der richtige Weg für die hierauf bezüglichen Untersuchungen angezeigt und es ist von diesen auch eine wesentliche Förderung landwirthschaftlicher Zwecke zu erwarten. — Hoffmann's Untersuchungen beziehen sich auf die Erscheinungen bei der spontanen Vegetation; er zeigt, dass auch für die wildwachsenden Pflanzen eine Begrenzung hinsichtlich ihrer geographischen Verbreitung durch die klimatischen Verhältnisse nicht überall nachweisbar ist. Auch die chemische Bodenbeschaffenheit sieht Hoffmann nicht als massgebend für die spontane Bedeckung des Bodens mit Pflanzen an, sondern er schreibt vielmehr den Haupteinfluss der Wasserkapazität des Bodens und überhaupt der physischen Beschaffenheit desselben zu. Die geographische Verbreitung einer bestimmten Pflanze wird ausserdem noch durch das Schöpfungscentrum, d. h. die Oertlichkeit, von der aus die Pflanze sich verbreitete, und die in der Konfiguration der Länder und Meere liegenden Hindernisse bedingt, welche der weiteren Verbreitung der Pflanze eine Grenze setzen.

Literatur.

Dell' ozono, di Giov. Ferd. Rubini. Triest, Coen.

Resultate der auf der königlichen meteorologischen Station Torgau in den Jahren 1848—1864 gemachten Beobachtungen, von Prof. J. A. Arndt. Torgau, Jakob.

Vergleichende Untersuchungen über den Wachsthumsgang und Ertrag der Rothbuche und Eiche im Spessart, der Rothbuche im östlichen Wesergebirge, der Kiefer in Pommern und der Weisstanne im Schwarzwalde, von Robert Hartig. Stuttgart, Cotta.

Die Wetterpropheten und die Wetterprophezeiungen, oder: Ist die Kunst, das Wetter vorherzubestimmen, entdeckt oder nicht? von Herrm. J. Klein. Neuwied, Heuser.

Supplement zur klimatographischen Uebersicht der Erde, von Adolf Mühry. Leipzig, C. F. Winter.

Uebersichten der Witterung in Oesterreich und einigen auswärtigen Stationen im Jahre 1863. Wien, Braumüller.

Beiträge zur Meteorologie und Klimatologie von Mittel-Amerika, von Mor. Wagner. Jena, Frommann.

Was in der Luft vorgeht. Populäre Vorträge über Luftdruck, Luftschifffahrt und Meteorologie, von F. Felisch. Berlin, Springer.

Ergebnisse mehrjähriger Beobachtungen über die periodischen Erscheinungen in der Flora und Fauna Wiens, von Karl Fritsch. Wien, Gerolds Sohn.

Ueber die mit der Höhe zunehmende Temperatur der untersten Luftschichten, von Karl Fritsch. Wien, Gerolds Sohn.

Ueber unsere Kenntniss von den Ursachen der Erscheinungen in der organischen Natur, von Huxley. Aus dem Englischen von Carl Vogt. Braunschweig, Vieweg & Sohn.

Handbuch der Witterungskunde, von G. A. Jahn. Leipzig, Senf.

Klimatologie von Böhmen, von Karl Kreil. Wien, Gerolds Sohn.

Meteorologische Abhandlungen, von Gust. Ed. Lösche. Dresden, Meinhold & Söhne.

Ueber die Messung der Luftfeuchtigkeit, zur richtigen Würdigung der Klimate, von R. von Vivenot. Wien, Seidel & Sohn.

Astra castra: experiments and adventures in the atmosphere, by Hatton Turner. London.

Observations made at the magnetical and meteorological observatory at Trinity college, by H. Lloyd. Dublin.

Die Pflanze.

Nähere Pflanzenbestandtheile und Aschen-Analysen.

Gehalt der Pflanzen an Ammoniak und Salpetersäure.

Ueber den Gehalt der Pflanzen an Ammoniak und Salpetersäure, von A. Hosäus.*) — Anschliessend an seine früheren Arbeiten über diesen Gegenstand**), unternahm der Verfasser neuerdings eine Untersuchung über das Verhalten des Ammoniaks und der Salpetersäure während der Vegetation der Pflanzen. Es dienten dazu zunächst Roggen-, Weizen- und Gerstenpflanzen, welche in einem und demselben thonigen Sandboden gewachsen waren, und Haferpflanzen von einem in guter Kultur stehenden schweren Thonboden. In der ersten Entwickelungsperiode gelangten die Pflanzen ungetheilt zur Untersuchung, später wurden die einzelnen Pflanzentheile getrennt analysirt. Nachstehende Zusammenstellung giebt eine tabellarische Uebersicht über die erlangten Resultate, das Ammoniak und die Salpetersäure sind darin für die trocknen Substanzen berechnet, zugleich ist das Verhältniss zwischen dem in der Form von Ammoniak und in der Form von Salpetersäure vorhandenen Stickstoff und der Wassergehalt der frischen Substanzen mit aufgeführt.

---

*) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1865, S. 97.

**) Jahresbericht. VII. Jahrgang, S. 84.

Diese Untersuchungen ergeben, dass der Gehalt der Pflanzen an Ammoniak und Salpetersäure während der verschiedenen Stadien ihrer Entwickelung mannigfach variirt. Im Frühjahre, beim Beginn der Vegetation, wurden die reichsten Mengen gefunden, zur Zeit der Blüthe die geringsten, nach der Blüthe trat wieder bis zur Fruchtreife eine allmähliche Zunahme ein. Die in der Form von Ammoniak vorhandene Stickstoffmenge übertraf stets die als Salpetersäure vorhandene, mit Ausnahme des halbreifen Weizens, bei welchem die Salpetersäure überwiegend vorhanden war. Der Weizen scheint überhaupt eine im Verhältniss zu seinem Ammoniakgehalte reichliche Menge von Salpetersäure zu enthalten.

Wir bemerken hierzu, dass bei den früheren Keimungsversuchen des Verfassers zu Anfang des Keimens eine Erhöhung des Ammoniakgehalts beobachtet wurde, der aber beim Vorschreiten der Keimung rasch wieder zurückging. Beim Weizen und Roggen nahm der Gehalt an Salpetersäure korrespondirend mit dem Vorschreiten der Keimung ab, bei der Gerste, dem Hafer und der Linse dagegen sehr erheblich zu, die vereinigten äquivalenten Mengen von Ammoniak und Salpetersäure ergaben überall eine Zunahme der Gesammtsumme dieser Pflanzennahrungsmittel durch die beginnende Keimung und eine Abnahme derselben durch das eintretende selbstständige Wachsthum der Keimpflanzen.

Weitere Untersuchungen des Verfassers bezogen sich auf das Schöllkraut (Chelidonium majus L.) und die Herbstzeitlose (Colchicum autumnale L.). Das Untersuchungsmaterial wurde möglichst von einem und demselben Platze im freien Felde gesammelt. Wir geben auch über diese Untersuchungen nachstehend eine tabellarische Uebersicht.

Erntezeit.	Untersuchter Pflanzentheil.	In der trocknen Substanz: Ammoniak. Prozent.	In der trocknen Substanz: Salpetersäure. Prozent.	Verhältniss des Stickstoffs in dem Ammoniak zu dem in der Salpetersäure.	Wassergehalt der frischen Substanzen. Prozent.
Chelidonium majus L.					
19. April. Die Pflanzen trieben Stengel. . .	Ganze Pflanze.	0,987	2,106	1 : 0,66	84,0
23. Mai. Beginn der Blüthe.	Blätter	0,632	4,048	1 : 3,5	75,0
	Stengel.	0,706	5,173		85,0
22. Juni. Neben den Blüthen zeigten sich bereits junge Schötchen.	Blätter	0,752	8,209	1 : 1,6	79,0
	Stengel	—	2,594		80,5
	Schoten.	0,694	1,800		82,0
24. Juli. Früchte mehr oder weniger ausgebildet, einzelne Blüthen noch vorhanden.	Blätter	0,464	2,476	1 : 2,3	83,0
	Stengel	0,144	1,872		82,0
	Schoten.	0,202	1,684		75,0
28. Oktober.	Blätter und Blattstiele.	0,770	1,050	1 : 0,43	76,0
Colchicum autumnale L.					
26. April. Pflanze circa 2 Zoll hoch.	Ganze Pflanze.	0,405	1,292	1 : 1,0	80,5
28. Mai. Mehr als doppelt so hoch.	Ganze Pflanze.	0,405	2,158	1 : 1,6	80,5
28. Juni. Es waren vollständig ausgebildete, aber noch ganz unreife Samen vorhanden.	Blätter	—	0,336	1 : 3,0	75,0
	Samen	0,132	0,841		60,0
	Samenkapseln.	—	0,247		66,0
15. Juli. Früchte völlig reif.	Stengel und Kraut	0,262	—	1 : 0,5	70,0
	Samen	0,169	0,539		37,5
	Samenkapseln.	0,088	0,140		40,0
25. Oktober. Blüthezeit.	Blüthen.	0,713	—	1 : 0	81,5

Auch bei diesen Pflanzen war der Gehalt an Ammoniak und Salpetersäure im Mai vor dem Beginne der Fruchtbildung am grössten. Im Juni bei der Bildung der Samen nahm er bedeutend ab, um bei der völligen Reife wieder etwas höher zu steigen.

Endlich unternahm der Verfasser noch einige Bestimmungen bei der Schwertlilie (Iris germanica L.), der Hauszwiebel (Allium Cepa L.) und dem Porre (Allium Porrum). Es wurden hierbei folgende Mengen von Ammoniak und Salpetersäure gefunden.

		Ammoniak. Prozent.	Salpetersäure. Prozent.
Im Juni untersucht.			
Allium Cepa, Hauszwiebel.	Blätter	0,079	0,337
	Zwiebel . . .	0,106	0,168
Allium Porrum, Porre. . . .	Blätter	0,106	0,252
	Zwiebel . . .	0,159	0,252
Iris germanica, Schwertlilie.	Blätter	0,079	0,252
	Wurzelstock .	0,106	0,084
Im Oktober untersucht.			
Allium Cepa.	Blätter	0,106	—
	Zwiebel . . .	0,053	—
Allium Porrum.	Blätter	0,159	—
	Zwiebel . . .	0,185	—
Iris germanica.	Blätter	0,079	—
	Wurzelstock .	0,079	—

Hiernach ergaben die im Juni ausgeführten Bestimmungen in den analysirten Liliaceen und der Iris einen nicht unbeträchtlichen Gehalt an Salpetersäure, während die im Oktober gemachten Untersuchungen die frühere Beobachtung*) bestätigten, dass im Herbste, also am Ende der Vegetationszeit, diese Pflanzen frei sind von Salpetersäure.

Diese interessanten Untersuchungen lassen über die physiologische Bedeutung des Ammoniaks und der Salpetersäure keinen Zweifel, der relative Gehalt der Pflanzen an diesen beiden Verbindungen variirt beträchtlich, im Allgemeinen ist ihre Menge beim Beginne der Vegetation am grössesten, später scheint dieselbe um so mehr abzunehmen, je lebhafter der Vegetationsprozess und damit der Verbrauch der Pflanzen ist, bis mit beginnender Reife der Gehalt wieder steigt. Um die physiologische Rolle, welche jeder dieser beiden Stickstoffverbindungen im Pflanzenleben zukommt, genauer festzustellen, wird es weiterer Untersuchungen bedürfen,

*) Vergl. Jahresbericht. VII. Jahrgang, S. 85.

ebenso lassen uns die vorliegenden Untersuchungen noch im Unklaren darüber, ob in genetischer Beziehung ein Zusammenhang zwischen den beiden Stickstoffverbindungen besteht, so zwar, dass in den Pflanzen die eine in die andere übergeführt wird, oder ob beide direkt an der Bildung der organischen stickstoffhaltigen Pflanzenbestandtheile sich betheiligen können. Endlich dürfte aber auch eine genaue Prüfung der angewendeten analytischen Methoden dringend nothwendig sein, da die gefundenen Mengen von Salpetersäure und Ammoniak theilweise so hoch sind, dass ein Zweifel an der Präexistenz so grosser Mengen dieser Stoffe in den Pflanzen nicht ungerechtfertigt erscheint.

Ueber die Pflanzenschleime.

Ueber die Pflanzenschleime hat A. B. Frank*) Untersuchungen ausgeführt, aus denen hervorgeht, dass diese Körper zum Theil dem Gummi angereiht werden müssen, wenn die Erzeugung von Schleimsäure durch Salpetersäure und die Unfähigkeit, durch Jod und Schwefelsäure blau gefärbt zu werden, als Unterscheidungsmerkmale des Gummi's von der Zellulose betrachtet werden. Zugleich ergiebt sich aus den Untersuchungen, dass es nothwendig ist, die Unlöslichkeit in Wasser und das Auftreten als organisirte Membran nicht mehr als Charakteristikum der Zellulose anzusehen. Das Verhalten der Pflanzenschleime gegen Wasser ist nicht geeignet, eine chemische Eintheilung derselben darauf zu gründen, denn ein und derselbe Körper kann aus einer löslichen und einer unlöslichen Modifikation gemengt in der Pflanze auftreten, die Verwandtschaft eines und desselben dieser Körper zu Wasser kann künstlich erhöht werden, endlich finden vielfache Uebergänge zwischen Lösung und Aufquellung statt. Die unorganischen Bestandtheile der Schleimstoffe haben auf deren Eigenschaften nicht den mindesten Einfluss, sie sind mithin als zufällige Beimengungen zu betrachten, und es ist deshalb ungerechtfertigt, mit Schmidt allen diesen Körpern einen gleichen Grundstoff, der durch Verbindung mit unorganischen Substanzen die abweichenden Eigenschaften der ersteren annehmen soll, zuzuschreiben. Diese Eigenthümlichkeiten sind vielmehr als in der Konstitution des organischen Körpers selbst begründet anzunehmen und es scheint sich in der Gruppe der Pflanzenschleime ein ähnlicher Reichthum an Isomerien zu eröffnen, wie in der Familie der Kohlenwasserstoffe. Die Pflanzenschleime werden bald als Umwandlungsprodukte der Zellmembran gewisser Gewebe von den

*) Erdmann's Journal Bd. 95, S. 479.

Pflanzen ausgeschieden, bald stellen sie die Verdickungsschichten gewisser im organischen Zusammenhange mit der Pflanze verharrender Zellen dar, bald sind sie im Zellinhalte und bald in Interzellularkanälen enthalten.

Aus den umfangreichen Untersuchungen des Verfassers über die einzelnen Pflanzenschleime heben wir nur Folgendes hervor. Traganth. — Der Traganth ist nicht als ein besonderer chemischer Körper, sondern im wesentlichen als ein desorganisirtes Pflanzengewebe zu betrachten, dessen Zellen zum Theil aus Zellulose bestehen, und gewöhnlich noch mit ihrem Zellinhalte versehen, zum Theil aber in Gummi umgewandelt sind, welches in einer löslichen und in einer nur aufquellenden an der Bildung der Zellmembran noch betheiligten Modifikation auftritt. Der Aschengehalt des Traganths liess sich durch Vertheilen in salzsäurehaltigem Wasser und Ausfällen mit Alkohol bis auf 0,63 Proz. herabmindern, ohne dass hierdurch die Eigenschaften desselben im mindesten verändert wurden.

Kützing erkannte zuerst, dass der Traganth organisirt ist, ihm zufolge besteht derselbe aus einer äusseren dicken Zellwand in mehreren Schichten von Bassorin, aus Gelin (Zellulose) die innerste zarte Zelle darstellend, und den in letzterer enthaltenen Amylonkörnchen. Von Mohl zeigte später, dass die aufquellende Substanz durch eine Umwandlung der Zellmembranen entsteht, welche die Zellen des Markes und der Markstrahlen von ihrer Peripherie aus nach innen fortschreitend erleiden. Frank bemerkt hierzu, dass wahrscheinlich ein Theil des Traganths aus dem Pflanzensafte sezernirt werde.

Kirschgummi. — Dieser Körper stimmt in seinen wesentlichsten Eigenschaften mit dem Gummi des Traganths überein, auch tritt er wie dieses in einer löslichen und in einer blos aufquellbaren Modifikation auf.

Wiegand hält das Kirschgummi ebenfalls für ein Umwandlungsprodukt des Zellgewebes, und zwar können sich nach ihm sowohl die Wände der Gefässe, als auch ein in abnormer Menge im Holzkörper gebildetes Holzparenchym, als endlich auch Rinde- und Bastgewebe in Gummi umwandeln. Auch hierbei nimmt Frank einen theilweisen sekretionellen Ursprung des Gummis aus den Pflanzensäften an und behauptet zugleich, dass auch die sekundäre Membran der Holzfasern eine Desorganisation in Gummi erleiden könne.

Leinsamenschleim. — Der Leinsamenschleim löst sich in kaltem Wasser nur unvollständig auf, er stellt die sekundäre Membran der oberflächlichen Zellen des Samens dar, welche der äusseren und der inneren Wand der Zelle in solcher Mächtig-

keit aufgelagert ist, dass im ausgebildeten Zustande nur eine sehr enge, oft kaum sichtbare Höhle in der Mitte der Zelle übrig bleibt. Im jugendlichen Zustande bestehen diese Zellen nur aus den dünnen primären Membranen, welche nicht aufquellen und mit Jod und Schwefelsäure sich blau färben, und sind um diese Zeit dicht mit Stärkekörnern erfüllt, welche später in dem Masse, als sich die schleimigen Verdickungsschichten ablagern, wieder verschwinden, so dass sie vielleicht das Material zur Bildung der letzteren liefern.

Flohsamenschleim. — Diese Substanz bildet in kaltem Wasser eine zähe Gallerte, die von heissem Wasser gelöst wird; sie stellt ebenfalls die sekundäre Membran der oberflächlichen Zellen des Samens dar, gehört aber hier nur der Aussenwand an, zeigt eine schichtenförmige Struktur und füllt gewöhnlich die Zelle bis zum Verschwinden des Lumens aus.

Althäaschleim. — Völlig in kaltem Wasser löslich. In der Altheewurzel finden sich zwischen dünnwandigen mit Stärkemehl angefüllten Zellen die fast ganz mit Schleim ausgefüllten Schleimzellen, als deren sekundäre Membran der Schleim zu betrachten ist.

Quittensamenschleim. — In diesem ist wiederum eine lösliche und eine in Wasser nur aufquellende gallertartige Substanz enthalten. Mit Salpetersäure behandelt, giebt der Quittensamenschleim nur Kleesäure, keine Schleimsäure. Der Schleim bildet in dem Quittensamen kappenförmige, schleimige Verdickungsschichten auf der Innenseite der oberflächlichen Zellen; er zeigt das Verhalten der Zellulose mit Jod und Schwefelsäure eine blaue Färbung anzunehmen. Ihm nahe steht das Amyloïd Schleiden's und die sekundäre Membran der Kotyledonarzellen von Tropaeolum majus, welche beide durch Jod sich sofort bläuen; letztere Substanz quillt in kochendem Wasser auf, löst sich aber selbst bei tagelangem Kochen nicht vollständig. In den unreifen Quittensamen werden die oberflächlichen Zellen nur aus den dünnen, primären Membranen, welche sich mit Jod und Schwefelsäure nicht bläuen, gebildet, und ihr Inhalt besteht aus einem trüben Protoplasma, welches nur spärliche Stärkekörnchen enthält. Später lagern sich dann die kappenförmigen schleimigen Verdickungsschichten auf der Innenseite der Aussenwand ab.

Salepschleim. — Derselbe ist in kaltem Wasser völlig löslich und giebt mit Salpetersäure nur Kleesäure. In den Orchisknollen bildet der Schleim den Zellinhalt der Schleimzellen, welche ausser dem Schleime keine körnigen Formelemente, sondern nur in der Mitte des schleimigen Inhalts ein Bündel nadelförmiger Kristalle von oxalsaurem Kalk enthalten.

Ueber das Gerbmehl.

Ueber das Gerbmehl, von Th. Hartig.*) — Das Gerbmehl, der Träger des Gerbstoffes der Holzpflanzen ist nach dem Verfasser ein in Form, Grösse und Färbung dem Stärkemehle oder dem Grünmehle (Chlorophyll) ähnlicher Körper; es ist wie jene ein Derivat der Kernstoffkörper des Zellkerns, ein hüllhäutiger, durch Selbsttheilung sich mehrender, durch Intussuszeption wachsender Organismus, wie jene im Ptychoderaume des doppelhäutigen Zellschlauches lagernd. Vorherrschend ist das Gerbmehl farblos (Leukotannin), häufiger wie das Grünmehl gefärbt (Chlorotannin), seltener gelb (Xanthotannin), häufiger roth (Erythrotannin). Von den Zellulosekörnern, vom Stärkemehle und dem Grünmehle unterscheidet sich das Gerbmehl durch seine Löslichkeit im kalten Wasser wie durch seine Reaktionen mit Metallsalzen. Eisensalze färben das Gerbmehl schwarz oder grün, Jodlösung blau (Unterschied vom Klebermehle), salpetersaures Quecksilberoxydoxydul roth. — Das körnige Gerbmehl verschmilzt in den meisten Fällen schon in der Zelle zu einer zusammenhängenden amorphen, glasigen, spröden Masse (Quercus), oder es geht an der Stelle von Zellulosekörnern in die Bildung einer sehr verdickten, sekundären Zellwandung ein (Celtis, Quercus), oder es bildet, gewissermassen versteinernd, kristallinische Körper durch Aufnahme von Kalk (Celtis, Ampelopsis). Die primitive Zellwandung ist stets frei von Gerbstoff. Auch das Stärkemehl und Klebermehl sieht Hartig als organisirte, durch Intussuszeption wachsende, durch Selbsttheilung sich vermehrende Körper an. Zwischen ihnen, dem Grünmehle und dem Gerbmehle, finden Uebergänge und Umbildungen statt. Man wird daher auch das Gerbmehl in die Reihe der organisirten Körper des Zelleninhaltes stellen müssen, da man nicht annehmen kann, dass derselbe Körper in seinen verschiedenen Entwicke-

*) Botanische Zeitung. 1865. S. 53 und 237.

lungs- und Umbildungszuständen einmal Organismus, ein anderes Mal Aggregat ist. — Später berichtete Hartig, dass die Vermuthung, das Gerbmehl sei ursprünglich Stärkemehl oder Grünmehl, sich nicht bestätigt habe. Schon in den jüngsten Trieben liessen sich diejenigen Zellen, welche später Gerbmehl führen, durch ihre Reaktion auf Eisensalze als solche erkennen. Alle Holzarten enthalten Tanninkörper. Es lagern dieselben vorzugsweise im Zellgewebe der grünen Rinde; sie gehen von dort aus einerseits in die Zellen der Korkschicht und selbst der Oberhaut, andererseits in das Markstrahlgewebe und in das Mark ein. Im Baste sind die Markstrahlzellen, die Siebzellfasern und die jungen Bastbündelfasern Träger amorphen Gerbmehls, das sich beim Beginn des Zuwachses auch in den innersten Siebfasern findet. Im Holze kommt Tannin nur in den Markstrahlen vor, die Zellfasern enthalten stets Stärkemehl. Blätter und manche Früchte (Eicheln) sind reich an Gerbstoffkörpern. Die Triebe der Eiche enthalten in allen Theilen des Holzes und des Markes körniges, in Bast und Rinde hingegen amorphes Gerbmehl.

Hartig's Ansichten über die Bildung und den Inhalt der vegetabilischen Zelle weichen bekanntlich von der Protoplasmatheorie wesentlich ab, wir verweisen hierin auf Hartig's Lehrbuch für Förster. 10. Auflage. 1861 und seine Entwickelungsgeschichte des Pflanzenkeimes 1858.

Gerbstoffgehalt von Pflanzenstoffen.

Ueber den Gerbstoffgehalt verschiedener Pflanzensubstanzen hat A. Commaille*) nach einer neuen Methode Untersuchungen ausgeführt, welche folgende Resultate ergaben:

Grüne Galläpfel	76,14 Proz.	
dito andere Sorte	81,88 „	
dito dito	80,56 „	
Grüne Galläpfel, durchbohrt	79,28 „	
dito andere Sorte	83,48 „	
Gallussäure in den grünen Galläpfeln	2,30 „	
Johannisbrod, reif und trocken	2,93 „	
dito andere Sorte	4,65 „	
dito grün und trocken	21,20 „	
Blätter vom Johannisbrodbaum, trocken	17,82 „	
„ „ Mastixbaum „	16,74 „	
„ von der Bärentraube „	8,50 „	bis 10,54 Proz.
Sumachblätter	61,12 „	

*) Compt. rend. Bd. 59, S. 393.

Rinde von Rhus pentaphyllum	33,00 Proz.	bis 34,24 Proz.
Gelbe Chinarinde	14,20 „	
Zweige vom Mastixbaum, ohne Blätter	11,06 „	
Jujubenholz, ohne Rinde	24,62 „	
Holz von Eucalyptus globulus	2,54 „	
„ „ Rhus pentaphyllum	0,88 „	
Kampecheholz	25,58 „	
Grüner Kaffee	5,17 „	
Katechu	54,40 „	bis 55,04 Proz.
Vin du midi, ordinär. 1 Liter	1,96 „	

Ueber das Wachs der Sumachineen.

Ueber das Wachs der Sumachineen, von J. B. Batka.*) — Dem Verfasser gelang es, aus den Blättern von Rhus coriaria durch Behandlung mit Aetzkali und Chloroform ein Wachs auszuziehen, welches ähnlich wie das sogenannte japanische Wachs (von Rhus succedanea?) beim Erhitzen schmilzt, in absolutem Alkohol löslich ist, sich aus dieser Lösung durch Wasser milchweiss in Flocken ausfällen lässt und beim Verdampfen die Abrauchschale wachsartig überzieht. Es unterschied sich nur durch einen angenehmen Veilchengeruch von dem japanischen Wachse. Das Wachs der Sumacharten löst sich in kochender Boraxlösung vollständig auf und bildet damit eine gelatinirende, beim Erkalten schnell erstarrende Seife, aus welcher durch Säuren das Wachs gefällt wird, welche Eigenschaften dem Bienenwachse nicht zukommen.

In den Blättern von Rhus Toxicodendron hat Kittel Wachs nachgewiesen.

Ueber das Chlorophyll.

Ueber das Chlorophyll. — E. Fremy**) hat bekanntlich schon früher nachgewiesen, dass man das Chlorophyll durch Einwirkung von Salzsäure und Aether in einen gelben Körper (Phylloxanthin) und in einen blauen (Phyllocyanin) spalten kann. Im weiteren Verlaufe dieser Untersuchungen hat sich ergeben, dass auch andere Säuren, selbst schwache, ganz ähnlich wie die Salzsäure wirken. Das Phyllocyanin bildet eine in Alkohol und Aether lösliche Säure, welche diesen Flüssigkeiten eine olivengrüne, im reflektirten Lichte bronzerothe oder violette Färbung ertheilt und von Schwefelsäure oder Salzsäure, je nach der Konzentration, mit grüner, röthlicher, violetter oder schön blauer Farbe gelöst wird. Fremy nimmt an, dass das Chlo-

*) Chemisches Centralblatt. 1865. S. 12.

**) Compt. rend. Bd. 61, S. 188.

rophyll sich wie ein Fett verhalte, das neutrale Phylloxanthin entspräche dann dem Glycerin und die Phyllocyaninsäure würde als eine blaugrün gefärbte Fettsäure zu betrachten sein.

Nach Chatin und Filhol*) enthalten sowohl die Blüthen, als auch andere sich schnell entwickelnde Pflanzengewebe eine Substanz, welche begierig Sauerstoff aufnimmt, sich unter dem Einflusse desselben zersetzt und die braune Färbung der Blätter im Herbste bewirkt. Unter dem Einflusse von Licht und Luft wird das Chlorophyll gelblichbraun und dann durch Salzsäure nicht wieder grün. Die grüne Farbe kann nur dann durch Salzsäure wieder hergestellt werden, wenn das Chlorophyll mit Xanthin gemengt ist. Die Gegenwart von Basen begünstigt die Umwandlung, bei welcher Sauerstoff absorbirt und Kohlensäure ausgeschieden wird, Säuren erschweren sie, konzentrirte Säuren verändern das Chlorophyll gänzlich. Junge Blätter, sowie die Blumenblätter, sind auf der Oberfläche mit einer schützenden fettartigen Materie überzogen, welche sich vermindert, je näher die Zeit des Gelbwerdens oder des Färbens der Blätter heranrückt. Entfernt man diese oberflächliche Fettschicht, so tritt das Braunwerden rasch ein, selten unterbleibt dies in Folge ausnahmsweiser Abwesenheit der oxydabelen Substanz, z. B. bei den Blättern von Acer Negundo. Die herbstliche gelbe Färbung der Blätter wird nach der Entfernung der oberflächlichen Fettschicht an der Luft in Roth umgewandelt, ebenfalls unter Sauerstoffabsorption. Schweflige Säure und andere desoxydirende Mittel färben die roth gewordenen Blätter wieder gelb. Gelb und roth gewordene Blätter enthalten mehr oder weniger von der braunen Substanz der abgestorbenen Blätter. Die gelbe Färbung, welche später in Roth übergeht, scheint darnach ein niedrigeres Stadium der Oxydation zu bilden. Bei einigen Pflanzen (Aprikose, Pappel) werden übrigens die Blätter nur gelb, niemals roth, die Oxydation schreitet also bei diesen nicht bis zur Rothfärbung fort. Ebenso verhält es sich mit den gelben Himbeeren, Stachelbeeren, Pflaumen und Johannisbeeren gegenüber den rothen Früchten. Die rothen Blätter enthalten gewöhnlich auch gelbe Substanz unter der rothen, welche ihre Oberfläche färbt; man kann diesen Farbstoff durch

*) Compt. rend. Bd. 61, S. 371.

Aether ausziehen und durch Ammoniak unter Einwirkung der Luft in Roth umwandeln. Manche Blätter sind durch Cyanin roth gefärbt, andere durch eine Substanz, welche sich durch ihre Nichtfärbung im zerstreuten Lichte charakterisirt. Die Wallnussblätter enthalten eine farblose Substanz, welche unter dem Einflusse des Ammoniaks an der Luft eine schön violette Farbe annimmt. Diese Substanz wird bei der herbstlichen Färbung zerstört, sie findet sich während des Frühlings noch nicht in den Blättern. Neben diesen Farbstoffen enthalten alle Blätter eine Substanz, welche durch Eisenchlorür schwarz gefärbt wird, ferner findet sich in allen Blättern und krautartigen Theilen Quercitrin, mit demselben häufig Tannin, Gallussäure und, wie Stein und Bolley nachgewiesen haben, auch Quercetin und Melin.

Ueber die chemische Verschiedenheit der Stärkekörner.

Ueber die chemische Verschiedenheit der Stärkekörner, von C. W. Nägeli.*) — Der Verfasser zieht aus seinen Untersuchungen, welche hauptsächlich die Kartoffel- und die Getreidestärke betreffen, folgende Schlussfolgerungen: 1. Die Weizenstärkekörner scheinen schon im unveränderten Zustande aus einer weicheren Masse zu bestehen, als die Kartoffelstärke, wie dies ziemlich sicher aus dem verhältnissmässig geringeren Randschatten der ersteren hervorgeht. Salzsäure zieht in gleicher Zeit mehr Substanz aus dem Weizenstärkemehle, als aus der Kartoffelstärke. 2. Aus dieser Thatsache, sowie aus der Beobachtung, dass das Weizenstärkemehl nach gleicher Einwirkung der Salzsäure eine grössere Verwandtschaft zu Jod hat, als die Kartoffelstärke, folgt ferner, dass erstere relativ mehr Granulose und weniger Zellulose enthält. 3. Die grössere Weichheit der Substanz und der grössere Reichthum an Granulose erklärt es jedoch nicht, weshalb die unveränderte Weizenstärke mit Jod und Wasser eine mehr violette Färbung annimmt, und weshalb die unveränderte Kartoffelstärke in Säuren und Alkalien leichter und in Kupferoxydammoniak langsamer aufquillt. Diese Verschiedenheit erklärt sich entweder durch eine verschiedene molekulare Anordnung der Granulose und Zellulose in den verschiedenen Stärkearten, oder es weichen Granulose und Zellulose selber durch ungleiche chemische

*) Aus den Sitzungsberichten der Münchener Akademie der Wissenschaften. 1863. durch das chemische Centralblatt. 1865. S. 494.

Beschaffenheit von einander ab. Der Verfasser hält die erstere Annahme für die richtigere.

Ueber den Stärkegehalt verschiedener Kartoffelsorten.

Ueber den Stärkegehalt verschiedener Kartoffelsorten, von Robert Hoffmann.*) — Der Verfasser hat die verschiedenen durch die Novara von ihrer Weltumsegelungsreise heimgebrachten Kartoffelsorten auch im Jahre 1864 wieder kultivirt und den Stärkegehalt der geernteten Knollen bestimmt. Indem wir auf die Ergebnisse der früheren Untersuchungen**) verweisen, lassen wir nachstehend die Ergebnisse der drittjährigen Ernte folgen. Zum Anbau war dasselbe Versuchsfeld wie in den Jahren 1862 und 1863 benutzt worden:

	Stärkegehalt.	Ertrag.
Nutmey	18,70 Proz.	3 fach.
Black Mercer	18,46 „	5 „
Early Worcester	26,24 „	10 „
Mexikaner	14,96 „	4 „
Moris white	20,61 „	5 „
White Kidney	12,22 „	5 „
Carter	12,67 „	8—10 „
Black Kidney	11,77 „	6 „
Lady Finger	19,89 „	3 „
White mercer	17,52 „	— „
Champion	17,05 „	4 „
Amerikanische blaue Kartoffel	18,23 „	4—5 „
Scotch Grey	23,52 „	— „
Amerikanische Sechswochenkartoffel	14,73 „	4—5 „
Varietät, aus Samen gezogen	20,13 „	— „
Round Pinkeye	20,85 „	3—4 „
Holländische Frühkartoffel	20,13 „	5—6 „
Zwiebel-Kartoffel	22,54 „	6 „
Tovereigns-Kartoffel	21,33 „	4 „
Braunschweiger Frühkartoffel	20,13 „	8 „

Vergleicht man diese Angaben mit den in den beiden ersten Anbaujahren erzielten Resultaten, so ergiebt sich, dass der Charakter der verschiedenen Kartoffelsorten sich im Allgemeinen konstant erwiesen hat. Die schon im Jahre 1862 stärkereichsten Knollen sind es auch in den späteren Jahren geblieben, besonders zeichneten sich die Zwiebelkartoffel und Early Worcester durch hohen Stärkegehalt aus, während an den schlechten und mittelguten Sorten keine wesentliche Verbes-

*) Centralblatt für die gesammte Landeskultur in Böhmen. 1865. S. 67.
**) Jahresbericht. VI. Jahrgang, S. 49. VII. Jahrgang, S. 90.

serung, weder im Stärkegehalte noch im Ertrage, zu bemerken ist.

Analysen von russischen Weizensorten.

Analysen einiger russischer Weizensorten, von N. Laskowsky.*) — Der Verfasser bestimmte in verschiedenen auf der landwirthschaftlichen Ausstellung von 1864 zu Moskau ausgestellten Weizensorten den Gehalt an Wasser, Stickstoff und Fett. Die hierbei erhaltenen Resultate sind nachstehend zusammengestellt.

Nr.	Gouvernement.	Kreis.	Beschaffenheit des Weizens.	Wassergehalt des lufttrocknen Weizens. Prozent.	Gehalt des getrockneten Weizens an Stickstoff. Prozent.	Fett. Prozent.
A. Europäisches Russland.						
1	Orenburg	Orenburg	hart	12,86	4,25	2,03
2	Woronesch	Waluiki	hart	11,23	4,24	1,36
3	Tambow	Lebedjan	halbhart	10,91	3,98	—
4	Charkow	Kupjansk	hart	11,61	3,98	—
5	Kursk	Ischigrow	halbhart	12,29	3,98	1,18
6	Orenburg	Troizk	halbhart	10,62	3,95	1,53
7	Kaluga	Peremyschl	halbhart	11,44	3,81	—
8	Orenburg	Kosaken	hart	10,88	3,67	1,94
9	Samara	Novousensk	hart	9,97	3,66	1,93
10	Moskau	Swenigorod	mehlig	13,47	3,64	1,23
11	Wjatka	Kotjelniki	mehlig	12,77	3,63	—
12	Saratow	Kamyschin	halbhart	10,74	3,56	2,57
13	Kursk	Nowoioskol	hart	11,00	3,56	—
14	Tula	Nowosilek	halbhart	11,78	3,55	1,57
15	Rjasan	Michailowsk	halbhart	10,73	3,51	1,31
16	Wjatka	Kotjelniki	halbhart	12,56	3,35	—
17	Taurien	Theodosia	hart	10,72	3,12	2,12
18	Taurien	Theodosia	hart	10,97	2,80	—
19	Wilno	Troksk	mehlig	12,36	1,95	2,23
			Mittel	11,52	3,58	1,75
B. Kaukasus.						
20	Eriwan	—	hart	10,10	4,30	—
21	Nachitschewan	—	mehlig	12,53	3,41	1,76
22	Imeretien	—	hart	10,49	3,35	1,97
23	Tiflis	—	hart	11,55	2,62	—
			Mittel	11,16	3,42	1,86
C. Sibirien.						
24	Tobolsk	—	halbhart	12,27	2,75	2,00
25	Tobolsk	—	dem vorigen sehr ähnlich	12,20	2,73	—
			Mittel	12,23	2,74	2,00
Mittel für alle untersuchten Weizensorten				11,52	3,24	1,78

*) Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. 135, S. 346.

Alle untersuchten Weizensorten, auf verschiedenen Böden und unter verschiedenen Düngungs- und Kulturverhältnissen erwachsen, enthalten viel Eiweissstoffe. Die Ursache dieses hohen Eiweissgehaltes sieht Laskowsky lediglich in den, dem osteuropäischen Tieflande eigenen klimatischen Verhältnissen. Das Klima Russlands überhaupt, der östlichen und südöstlichen Gouvernements aber insbesondere, unterscheidet sich bedeutend von dem des europäischen Westens: niedere Temperatur des Winters, hohe Temperatur des Sommers und Regenmangel sind die Hauptmerkmale des kontinentalen Klimas des östlichen Europas. Je weiter wir uns von den westlichen Gestaden Europas nach Osten entfernen, desto höher wird die Sommertemperatur, desto geringer der jährliche Regenfall. Es ist hieraus zu schliessen, dass der Stickstoffgehalt des in verschiedenen Ländern produzirten Weizens um so höher ist, je näher der Produktionsort der östlichen Grenze liegt, je mehr also der kontinentale Charakter des Klimas hervortritt.

Diese Annahme findet durch folgende Zusammenstellung von Analysen ihre Bestätigung:

Heimath.	Mittlerer proz. Stickstoffgehalt in trocknem Weizen.
Schottland (v. Bibra)	2,01
Nord- und Mittel-Frankreich (Reiset)	2,08
Umgegend von Lille (Millon)	2,18
Versuchsstation Chemnitz (Siegert)	2,42
Bayern (Mayer)	2,20
Eldena (v. Bibra)	2,18
Mähren: Raitz-Blansko (v. Gohren)	2,36
Polen (Péligot)	2,68
Odessa (Millon)	3,12
Taganrog (Péligot)	2,54
Rjasan (v. Bibra)	2,47
Samara (v. Bibra)	3,47
Europäisches Russland (Laskowsky)	3,58
Gouvernement Wilno (Derselbe)	1,95
Süd- und südöstliche Gouvernements (Ders.)	3,72
Centrale Gouvernements (Ders.)	3,57
Sibirien (v. Bibra)	2,65
Tobolsk (Laskowsky)	2,74.

Im Allgemeinen bestätigt diese Uebersicht die Annahme, dass eine hohe Sommertemperatur und geringer Regenfall hohen Stickstoffgehalt in den produzirten Weizensorten bedingen; wo sich Abweichungen zeigen, wie bei dem Weizen von El-

dena und Sibirien sind dieselben durch lokale Verhältnisse (maritime Lage) bedingt.

Ueber das Scheffelgewicht des Hafers.

Ueber das Scheffelgewicht des Hafers, von Friedrich Haberlandt.*) — Von grossem Einfluss auf das bekanntlich sehr differirende Gewicht des Hafers ist die auf die Reinigung desselben verwendete grössere oder geringere Sorgfalt, dann ob der Hafer mit geschlossenen oder weit auseinander gespreizten Spelzen versehen ist, und ob die Spelzen mit wenig oder stark abstehenden Grannen ausgestattet sind. Auch der Umstand ist hierbei von Einfluss, dass in vielen Gegenden ein grosser Theil der Haferkörner von den Maden der sogenannten Fritfliege (Oscinis frit L.) ausgefressen wird, so dass zwischen den Spelzen nur das verschrumpfte, missfarbige, ausgefressene Korn nebst einer leeren Tonnenpuppe der genannten Fliege zurückgeblieben ist, die bald nach der Haferernte ausschlüpfte. Verfasser hatte Gelegenheit, Haferproben aus dem südlichen Russland, der Walachei, aus Südungarn, der Gegend von Ungarisch-Altenburg, aus dem nördlichen Böhmen, Hohenheim und Eldena zu untersuchen und konnte in allen das Vorkommen der leeren Puppe der Fritfliege in ausgefressenen Haferkörnern konstatiren. In einer Probe von Ungarisch-Altenburg, deren Gewicht per Wiener Metzen (= 1,119 preuss. Schffl.) nur 42 bis 45 Pfd. betrug, fand er 25 bis 30 Proz. der Körner ausgefressen. Haferproben aus Algier, Oran, Schottland und Norwegen waren nicht von der Fritfliege beschädigt, sie zeigten bei vorzüglicher Reinigung ein Gewicht von 56 bis 62 Pfd. per Wien. Metzen. Abgesehen von dieser Beschädigung, erwies sich diejenige Hafersorte unter sonst gleichen Umständen als die schwerere, werthvollere, bei welcher das Verhältniss zwischen den Spelzen und der nakten Frucht ein für die letztere günstigeres war. Ueber diesen Punkt hat der Verfasser einige Untersuchungen angestellt, welche wir nachstehend mittheilen.

Heimath.	Gewichtsantheil der Spelzen von der bespelzten Frucht in Prozenten.	Gewicht per Wiener Metzen in Wiener Pfd.
Algier	30,6	51,5
Oran	29,9	49,0
Südliches Russland	25,9	48,5
Walachei	30,4	48,5

*) Allgemeine land- und forstwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 467.

Heimath.	Gewichtsantheil der Spelzen von der bespelzten Frucht in Prozenten.	Gewicht per Wiener Metzen in Wiener Pfd.
Südungarn	26,24	48,0
Ungarisch-Altenburg	28,8	46,0
Nördliches Böhmen	27,6	41,8
Pommern, 1. Probe	38,0	50,8
„ 2. „	27,5	53,0
„ 3. „	22,8	58,0
Südliches Norwegen	23,0	62,0
Nördliches Norwegen	26,84	45,0
New-York	35,4 (?)	46,0.

Es tritt hier allerdings in mehreren Fällen eine Koïnzidenz zwischen dem geringeren Gehalt an Spelzen und dem höheren Gewichte hervor, wo dies nicht der Fall ist, da ist nach dem Verfasser die Beschädigung durch die Fritfliege die Ursache.

Ueber Mohnbau und Opiumgewinnung.

Ueber Mohnbau und Opiumgewinnung, von H. Karsten.*) — Der Verfasser macht auf den Werth der Mohnpflanze als landwirthschaftliches Kulturgewächs aufmerksam. In Frankreich wird bekanntlich viel Opium produzirt, auch bei Berlin wurde auf dem Versuchsfelde des Akklimatisationsvereins von Riesenmohn ein Opium gewonnen, welches 10 Proz. Morphium enthielt. Die Mohnpflanze liebt ein warmes, mässig feuchtes, windstilles Klima und einen dungkräftigen, lockeren, möglichst reinen Boden. Acht Tage nach dem Abblühen wird zum Zwecke der Opiumgewinnung Morgens ein etwas spiraliger Querschnitt durch die äussere Rindenschicht der Frucht gemacht; Mittags kann dann das Opium abgenommen werden. Ein Morgen Mohn liefert im Orient gegen 3½ Pfd. Opium, welches je nach dem Morphiumgehalte einen verschiedenen Werth besitzt. Ausserdem liefert der Morgen 6 bis 9 Scheffel Mohnsamen, welcher Ertrag durch die Opiumgewinnung wenig beeinträchtigt wird.

Die organischen Basen im Opium scheinen so nahe verwandt, dass sie leicht in einander übergehen, die Bedingungen der Entstehung der einen oder der anderen in dem sich entwickelnden Pflanzenkörper, sowie deren Bedeutung für diesen, ob Exkret oder Sekret, sind noch unerforscht. Ebenso ist noch durch Versuche festzustellen, welche Mohnvarietät die höchsten Erträge an Opium und Oel liefert, welchen Einfluss der Dünger, Feuchtigkeit und Klima auf die Entstehung des Morphiums ausüben und welches der für das Einsammeln des Milchsaftes vortheilhafteste Entwickelungszustand der Mohnfrucht ist.

*) Annalen der Landwirthschaft in Preussen. Wochenbl. 1865, S. 105.

Chemische Untersuchungen über die Runkelrübe.

Chemische Untersuchungen über die Runkelrübe, von B. Corenwinder.*) — Der Verfasser hat eine Reihe von Analysen von Runkelrüben, die unter verschiedenen Verhält-

Ursprung und Düngung der Rüben.	Zusammensetzung der Rüben.		
	Wasser.	Zucker.	Eiweiss, Zellulose etc.
1. Quesnoy sur Deule, ungedüngt	85,55	10,09	3,644
2. Ebendas., mit flamändischem Dünger .	85,30	9,73	4,167
3. Ebendas., mit Oelkuchen gedüngt . . .	85,65	9,53	4,091
4. Ebendas., mit Guano gedüngt	86,00	8,80	4,532
5. Köpfe der Rüben Nr. 3.	86,76	6,60	5,773
6. Sümpfe von St. Omer, mit Schlamm .	88,74	6,82	3,418
7. Niederungen von Dunkerque, ungedüngt	87,26	7,15	4,512
8. Lille, mit flamändischem Dünger . . .	89,70	5,22	4,209
9. Nevers, mit Stallmist und flüssigem Dünger	84,72	11,00	3,510
10. Aisne, ebenso gedüngt	78,50	13,75	6,450

Diese Analysen zeigen den höchst wechselnden Gehalt der Rüben an den einzelnen organischen wie mineralischen Bestandtheilen. Der Gehalt an kohlensaurem Kali und kohlensaurem Natron scheint in einem bestimmten Verhältniss zu einander zu stehen, derart, dass der Gehalt an kohlensaurem Natron um so höher steigt, je mehr der Gehalt an dem Kalisalze sich vermindert.

Wenn Corenwinder übrigens in seiner Mittheilung die Ansicht ausspricht, dass es ausser den Analysen von Boussingault und Payen an Aschenanalysen der Rübenpflanze fehle, so verweisen wir ihn auf Wolff's**) Zusammenstellung der Aschenanalysen.

Ueber Nikotingehalt verschiedener Tabaksorten.

Ueber den Nikotingehalt verschiedener Tabaksorten, von Liecke.***) — Der Verfasser bestimmte den Nikotingehalt in mehreren Tabaksorten, wobei er fand, dass in der Regel derselbe bei kohlenden Tabaken ein höherer ist als in nicht kohlenden.

	Prozent Nikotin.	
	kohlend.	nicht kohlend.
Deutscher Tabak	8,14	5,28
Französischer Tabak	7,64	4,91
Türkischer Tabak	6,42	4,52
Amerikanische Tabake: Cuba	5,93	6,11
Amerikanische Tabake: Maryland . .	5,18	3,24
Amerikanische Tabake: Havanna . .	3,47	1,96.

*) Compt. rend. Bd. 60, S. 154.

**) Emil Wolff. Die mittlere Zusammensetzung der Asche aller land- und forstwirthschaftlich wichtigen Stoffe. Stuttgart, 1865.

***) Mittheilungen des Gewerbevereins für das Königr. Hannover. 1865.

nissen gewachsen waren, ausgeführt, deren Resultate nachstehend zusammengestellt sind.

Zusammensetzung der Rübenaschen.

Asche.	Kohlensaures Kali.	Kohlensaures Natron.	Schwefelsaures Kali.	Chlorkalium.	Chlornatrium.	Phosphorsaures Natron und Verlust.	Unlösliches.*)
0,716	33,362	20,499	4,963	10,861	—	4,249	26,066
0,803	27,832	22,745	5,160	15,522	—	4,614	24,127
0,729	25,618	26,268	6,923	11,309	—	4,543	25,339
0,668	31,241	19,756	6,917	8,108	—	4,551	29,427
0,867	6,126	30,632	10,813	9,069	—	1,920	41,440
0,972	—	34,456	4,767	33,877	7,492	4,172	15,236
1,078	7,714	39,644	3,760	30,971	—	3,843	14,068
0,871	18,399	30,277	4,468	20,807	—	3,313	22,736
0,770	54,428	4,031	4,084	14,471	—	0,747	22,239
1,300	44,999	5,562	6,037	18,145	—	0,585	24,672

Zur Verbesserung kohlender Tabake empfiehlt Liecke eine verlängerte oder wiederholte Fermentation derselben. Stark kohlende Tabake, welche aufs neue einer Gährung unterworfen wurden, verringerten ihren Nikotingehalt in 10 bis 12 Tagen um ein Drittel, und die lästige Eigenschaft des Kohlens war damit verschwunden. Dabei hatten die Tabake nicht merklich an Kräftigkeit und Aroma verloren. Die verschiedenen zur Verbesserung kohlender Tabake empfohlenen Mittel: Salpetersäure, Salpeter und Borax und Oxalsäure hält Liecke nicht für empfehlenswerth, die ersteren beeinträchtigen den Tabakgeschmack und die Oxalsäure erscheint ihrer giftigen Eigenschaften halber gefährlich.

Es ist nicht einzusehen, in welcher Weise durch den etwas höheren Nikotingehalt das Kohlen des Tabaks bedingt sein kann. Bekannt ist, dass durch die Fermentation der Nikotingehalt der Tabakblätter um 1/4 bis 1/3 vermindert wird, wahrscheinlich findet auch später beim Lagern des Tabaks noch eine Verflüchtigung von Nikotin statt. Nach Schlösing**) steht das Kohlen des Tabaks in Beziehung zu der Art der Alkalisalze, welche derselbe enthält. Die Verbindungen des Kalis mit organischen Säuren — Aepfel-, Citronen-, Oxal-, Pektin- und Weinsäure — geben beim Verbrennen eine poröse, länger in Gluth bleibende Kohle, als die Kalk-

*) Der in Wasser unlösliche Theil der Asche besteht aus phosphorsaurem Kalk, phosphorsaurer Magnesia, kohlensaurem Kalk, Kieselsäure, Eisen etc.

**) Erdmann's Journal Bd. 71, S. 143.

salze derselben Säuren, welche eine kompakte Kohle liefern. Schwefelsaures Kali und Chlorkalium spielen bei der Verbrennung keine Rolle, die Anwesenheit der organischen Kalisalze in einer Tabaksorte — oder des kohlensauren Kalis in der Asche derselben — ist hiernach ein Kriterium für die Verbrennlichkeit des Tabaks. Ein Tabak ist um so leichter verbrennlich, je alkalischer die Asche ist, welche er liefert. Die salpetersauren Salze im Tabak sind hierbei zwar mitwirkend, doch steht die Verbrennlichkeit nicht zu ihnen in direkter Beziehung, indem schlecht brennende Tabake oft viel und umgekehrt leicht verbrennliche zuweilen wenig salpetersaure Salze enthalten. Schlösing hat zur Verbesserung kohlender Tabake empfohlen, dieselben mit dem Kalisalze einer organischen Säure so stark zu imprägniren, dass das Kali in der Asche über die Schwefelsäure und Salzsäure überwiegend ist.

Bestandtheile der Tabakblätter.

Bestandtheile der Tabakblätter, von Brandt.*) — Im besten Pfälzer Tabak fand der Verfasser 2,141 Proz. Nikotin und 3,624 Ammoniak. Der Aschengehalt der Blätter betrug 20,24 Proz.; die Asche enthielt:

Kali	4,749	
Natron	5,695	
Chlornatrium	14,310	5,656 Natrium, 8,645 Chlor
Kalk	32,221	
Magnesia	7,219	
Thonerde	0,216	
Eisenoxyd	0,443	
Schwefelsäure	4,184	
Phosphorsäure	2,367	
Kieselsäure	5,702	
Kohlensäure	22,108	
	99,214.	

In den Blättern fanden sich die Basen zum Theil an Apfelsäure gebunden, ausserdem war noch eine Spur von Oxalsäure nachzuweisen.

Aschenanalyse der Feigenblätter.

Analyse der Asche von Feigenblättern.**) — Die Blätter waren von einem auf Kalkboden stehenden Feigenbaume genommen, sie gaben (mit den Stielen analysirt) im frischen Zustande 27,3 Proz. Trockensubstanz und 0,286 Proz. Asche. Diese enthielt:

Chlornatrium	2,15	0,85 Natrium, 1,30 Chlor
Kali	11,45	
Natron	3,11	
Kalk	29,22	

*) Wittstein's Vierteljahrsschrift Bd. 13, S. 322.

**) Wittstein's Vierteljahrsschrift Bd. 13, S. 364.

Magnesia	10,17
Thonerde	0,03
Eisenoxyd	0,19
Schwefelsäure	1,95
Phosphorsäure	4,37
Kieselsäure	13,97
Kohlensäure	23,06
	99,67.

Analysen von gelagertem und nicht gelagertem Weizenstroh lieferte P. Bretschneider.*) — Ein Weizenfeld, welches zum vierten Male hinter einander Weizen trug, welcher sich bei trocknem Wetter vollständig lagerte, lieferte das eine Material; das andere wurde von einem Weizenfelde genommen, welches nach Raps in zweiter Tracht stand und nur durch einen schmalen Fussweg von ersterem getrennt war. 1000 Theile lufttrocknes Stroh enthielten an Aschenbestandtheilen:

Analysen von gelagertem und nicht gelagertem Weizenstroh.

	Rapsweizen.	Lagerweizen.
Kieselsäure	19,98	12,88
Eisenoxyd	0,21	0,37
Kalk	2,36	1,90
Magnesia	1,52	1,11
Kali	5,24	9,20
Natron	0,22	0,19
Schwefelsäure	0,88	1,19
Phosphorsäure	1,34	1,82
Chlor	0,83	2,13
Zusammen	32,58	30,79.
Ab an Sauerstoff für Chlor	0,18	0,48
	32,40	30,31.

Beide Stroharten enthielten hiernach ziemlich gleiche Aschenmengen, aber sehr verschiedene Mengen der einzelnen Aschenbestandtheile. Besonders niedrig ist der Kieselsäuregehalt des gelagerten Strohs, Bretschneider glaubt jedoch, dass dieser nicht als Ursache des Lagerns angesehen werden darf, da die Blattscheiden eine viel grössere Menge von Kieselsäure enthalten, als der Halm, weshalb die Festigkeit des letzteren nicht auf seinem Kieselsäuregehalt beruhen könne.

*) Mittheilungen des landwirthschaftlichen Centralvereins für Schlesien. Heft 15, S. 31.

Analyse der Rapspflanze.

Eine Analyse der Rapspflanze, von P. Bretschneider.*) — Die Pflanzentheile wurden kurz nach dem Ausdrusch, welcher im August erfolgte, analysirt. Es enthielten:

	Rapssamen.	Stroh.	Schoten.
Wasser	9,720	14,710	14,950
Aschenbestandtheile	4,388	5,655	7,942
Organische Stoffe	85,892	79,635	78,008
	100,000	100,000	100,000.
Kali	1,175	2,010	1,527
Natron	0,073	0,378	0,079
Kalk	0,456	1,255	3,520
Magnesia	0,464	0,275	0,593
Eisenoxyd	0,055	0,032	0,009
Phosphorsäure	1,723	0,180	0,574
Schwefelsäure	0,413	0,735	1,208
Kieselsäure	0,014	0,045	0,071
Chlor	0,018	0,959	0,463
	4,391	5,869	8,045.
Ab davon Sauerstoff für Chlor	0,003	0,214	0,103
	4,388	5,655	7,942.

Es ist nicht bemerkt, wie der Raps gedüngt worden war.

Untersuchungen von Flechten.

Untersuchungen von Flechten, von W. Knop.**) — Die untersuchten Flechten waren folgende: Chlorangium Jussuffii Link aus Algerien, Parmelia scruposa Fries, von Quarzporphyr gesammelt, Parmelia conspersa Achar, von Quarzporphyr, Parmelia parietina Wallr., auf Syenit gewachsen, Gyrophora pustulata Achar., von Quarzporphyr, Parmelia fraxinea (Ramalina fraxinea) Achar., von Quarzporphyrfels und von einer Pappel gesammelt. In den trocknen Flechten wurden gefunden:

	Stickstoff.	Asche.	Phosphorsäure.
Chlorangium Jussuffii	1,7 Proz.	31,01 Proz.	0,09 Proz.
Gyrophora pustulata	2,2 „	4,30 „	0,32 „
Dieselbe, sehr grosses Exemplar	2,2 „	3,80 „	— „
Ramalina fraxinea, vom Stein	1,8 „	2,70 „	0,40 „
Dieselbe, von Pappelrinde	1,6 „	5,10 „	0,48 „
Parmelia conspersa	1,6 „	16,50 „	0,08 „
Parmelia scruposa	— „	61,00 „	0,02 „
Parmelia parietina	— „	— „	0,10 „

*) Mittheilungen des landwirthschaftlichen Central-Vereins für Schlesien. Heft 14, S. 49.

**) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 7, S. 486.

Der Stickstoffgehalt der Flechten ist hiernach nicht gering, es ist bekannt, dass manche Flechten als Nahrungsmittel benutzt werden. Der hohe Aschengehalt mancher Flechten rührt theils von dem in ihr Gewebe eingedrungenen Staube, theils von einem Gehalte an oxalsaurem Kalk her. Knop ist geneigt anzunehmen, dass die im Regen gallertartig aufquellenden Flechten den feinen Staub, welcher sich auf ihrer Oberfläche abgelagert hat, in ihr Gewebe aufzunehmen und zu ihrer Ernährung zu verwenden vermögen, ähnlich wie die Wasserflechten (Algen) mittelst des Wedels aus dem Wasser Nahrung aufnehmen. An oxalsaurem Kalk fand Knop im Chlorangium Jussuffii (trocken) 22,8 Proz. Auffallend ist der gefundene niedrige Gehalt an Phosphorsäure in den Flechten. Bei einigen Flechten sind von Knop und Lindt vollständige Aschenanalysen ausgeführt worden, welche wir folgen lassen. 100 Theile der trocknen Flechten enthielten:

	Chlorangium Jussuffii.	Gyrophora pustulata vom Stein.	Ramalina fraxinea vom Stein.	Ramalina fraxinea von Pappelrinde.
Eingewachsener Sand .	15,00	2,634	0,378	2,993
Kieselsäure	0,14			
Phosphorsäure	0,09	0,328	0,400	0,478
Schwefelsäure	0,03	0,287	0,648	0,508
Kalk	10,29	0,031	0,432	0,342
Magnesia	0,41	0,068	0,076	0,080
Kali	0,09	0,487	0,603	0,182
Thonerde	1,90	0,344	0,031	0,517
Eisenoxyd	3,06	0,121	0,156	
Mineralbestandtheile	31,01	4,300	2,724	5,100

Eine gleiche Zusammensetzung der Mineralbestandtheile ist hiernach bei Gewächsen niederer Ordnungen ebenso wenig wie bei denen höherer Ordnungen anzutreffen. Verschiedenes Alter und die damit verbundene verschiedene Dauer der Vegetation haben, nach Knop, auf den Gehalt an Mineralbestandtheilen einen erheblicheren Einfluss, als die Natur der Unterlage, aus welcher die Flechte ihre Nahrung bezieht. Die Thonerde ist als ein wesentlicher Bestandtheil der Flechten anzusehen, wodurch dieselben sich in dieser Beziehung den Lykopodiaceen anschliessen. Bei der Auflösung der Thonerde und des Eisenoxydes spielt wahrscheinlich die in den Flechten enthaltene Oxalsäure eine Rolle. Der Grund, dass die Flechten,

abweichend von allen übrigen Pflanzen, so ausdauernd konstante Farben haben, liegt vielleicht eben darin, dass die Oxydationsprodukte der Flechtensäuren, welche die Ursache der Flechtenfärbungen sind, sich mit Eisenoxyd und Thonerde zu einem förmlichen Lack verbinden. — Die Phosphorsäure und der Stickstoff werden den auf Steinen wachsenden Flechten und Moosen grösstentheils durch thierische Exkremente und die Verwesungsprodukte der dem Tode anheimgefallenen Thiere selbst geliefert, nur ein kleiner Theil der Phosphorsäure stammt von der Unterlage oder dem Staube her und auch bezüglich des Stickstoffs ist nur ein kleiner Theil atmosphärischen Ursprungs und von dem in der Luft enthaltenen salpetersaurem Ammoniak abzuleiten.

Knop untersuchte die Flechten ausserdem noch auf ihren Gehalt an Flechtensäuren, er fand in der Gyrophora pustulata die bereits von Stenhouse entdeckte Gyrophorasäure, in der Parmelia conspersa eine Säure von den Eigenschaften der von ihm früher in der Usnea florida entdeckten Usninsäure, in der Parmelia scruposa eine neue Säure. Er glaubt, dass die Flechtensäuren einen Fingerzeig bezüglich der Abstammung zweifelhafter Flechtengebilde geben können.

Aschenanalysen des gemeinen Schilfrohrs.

Aschenanalysen des gemeinen Schilfrohrs, Phragmites communis, von J. Fittbogen.*) — Das Untersuchungsmaterial wurde beim Beginne der Blüthe der Pflanzen aus dem Schlossteiche in Dahme entnommen. Der Wurzelstock und ein Theil des Stengels befanden sich im Wasser. Das untersuchte Exemplar hatte eine Länge von 285 Centim. Neben der Aschenanalyse ist auch der Wassergehalt der frischen Substanz ermittelt.

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen Bd. 7, S. 302.

Das Schilfrohr zeichnet sich durch seinen hohen Gehalt an Kieselsäure vor allen anderen Gräsern aus, besonders reich daran sind die Blätter und Blattscheiden, und der für die ganze Pflanze sich berechnende Kieselsäuregehalt wird dadurch besonders gross, dass die Entwickelung der Blattorgane bei dieser Pflanze eine sehr üppige ist. Doch auch die übrigen Pflanzentheile besitzen einen beträchtlichen Kieselsäuregehalt. Fittbogen macht noch auf das Verhältniss des Kalks zu der Magnesia in den Aschen aufmerksam, welches in den verschiedenen Pflanzentheilen ein sehr ungleiches ist, indem in den Blättern und Blattscheiden der Kalk die Magnesia weit überwiegt, während in den Stengel- und Wurzeltheilen und in der Rispe die gefundenen Mengen von Kalk und Magnesia weit weniger verschieden sind.

Zur Vergleichung theilt der Verfasser noch einige Angaben über den Wasser- und Kieselsäuregehalt einer anderen, demselben Teiche entnommenen Sumpfpflanze, des gemeinen Rohrkolbens, Typha latifolia, mit. Diese Pflanze enthielt:

	Wassergehalt der frischen Substanz.	Kieselsäuregehalt der trocknen Substanz.
Stengel	89,8 Proz.	0,177 Proz.
Obere Blattscheiden . . .	81,4 „	0,124 „
Untere Blattscheiden . . .	87,4 „	0,103 „

Hiernach ist also Phragmites communis beträchtlich reicher an Trockensubstanz und Kieselsäure.

W. Knop*) bemerkt zu diesen Untersuchungen, dass sich aus einer Vergleichung seiner früheren Bestimmungen über den Kieselsäuregehalt in Phragmites mit den vorstehenden Ermittelungen von Fittbogen bei beiden Analysen eine beträchtliche Abnahme des Kieselsäuregehalts im Stengel von oben nach unten herausstelle; für die Blattscheiden zeige sich bei den Untersuchungen von Fittbogen ein gleiches Verhalten, während Knop für die Blätter mit Blattscheiden eine Abnahme von unten nach oben beobachtete. Die von Knop analysirten Pflanzen standen auf dem Ufer. Indem Knop auf diese Abweichung in den Bestandtheilen der Pflanzen aufmerksam macht, weist er darauf hin, dass die in der Natur von den Pflanzen aufgenommenen Aschenbestandtheile nicht alle als der Qualität und Quantität nach unentbehrliche Bestandtheile angesehen werden dürfen. — Dass die Aschenbestandtheile der Pflanzen wenigstens in quantitativer Beziehung oft die beträchtlichsten Verschiedenheiten zeigen, ergiebt sich zur Genüge aus einer Vergleichung mehrerer Analysen einer und derselben Pflanze, besonders wenn dieselbe unter verschiedenen Verhältnissen

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen Bd. 7, S. 434.

gewachsen ist. Es erscheint daher selbst für praktische Zwecke kaum gerechtfertigt, aus der Zahl der vorliegenden Aschenanalysen für irgend eine Pflanzensubstanz den mittleren Gehalt an Mineralbestandtheilen zu berechnen; jedenfalls verdient der Vorschlag Knop's Beachtung, dass hierbei die Maximal- und Minimalzahlen, innerhalb deren die Mineralstoffe erfahrungsmässig schwanken, zu berücksichtigen seien.

Ueber die unorganischen Bestandtheile des Hopfens.

Ueber die unorganischen Bestandtheile des bayerischen Hopfens, von C. Gilbert Wheeler.*) — Der Verfasser bestimmte bei acht bayerischen Hopfensorten von verschiedener Güte die Aschenbestandtheile. Zur Vergleichung wurde noch eine böhmische Sorte mit analysirt, auch sind die Analysen dreier englischer Sorten nachstehend mit aufgeführt. Die Sorten waren folgende (die bayerischen Sorten sind nach ihrer Güte geordnet):

1. von Spalt,
2. von Weingarten (Spalter Land),
3. von der Holledau,
4. von Roth,
5. vom Aischgrund,
6. von Lauf,
7. von Hersbruck,
8. von Sulzbach,
9. von Saaz in Böhmen,
10. Farnham whitebine,
11. Kent yellow grape,
12. Bentley, Hampshire,

(10.–12.: englische Sorten.)

*) Erdmann's Journal Bd. 94, S. 385.

Nach Abzug von Kohlensäure, Kohle und Sand.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Kali	42,63	37,58	37,34	35,91	37,70	44,33	38,58	39,42	38,89	25,14	19,27	32,37
Natron	1,64	6,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kalk	14,50	15,14	16,82	17,46	13,19	13,33	17,96	16,09	17,51	15,97	24,58	9,77
Magnesia	2,63	3,36	13,36	5,99	6,77	1,49	6,44	5,88	3,57	5,77	6,35	4,87
Eisenoxyd	0,82	2,68	0,38	0,97	1,97	0,56	1,31	1,79	2,49	3,18	3,03	0,67
Manganoxydoxydul	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,55	—
Thonerde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phosphorsäure	18,74	11,38	13,88	16,86	15,38	14,86	17,37	16,92	9,20	14,05	9,48	17,65
Schwefelsäure	—	—	—	—	—	2,32	—	—	2,88	5,40	4,33	5,30
Chlorkalium	—	—	4,20	6,10	5,57	9,94	2,09	4,04	4,47	1,66	2,29	9,11
Chlornatrium	3,84	5,20	0,21	1,90	7,09	1,41	4,33	2,41	3,93	7,23	3,29	0,78
Kieselsäure	15,20	18,64	14,31	14,81	12,38	11,76	11,92	13,45	17,07	21,60	25,83	19,53
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Aus der Zusammensetzung der Aschen ergiebt sich kein Zusammenhang zwischen der Güte der Hopfensorten und ihrem Gehalte an Mineralstoffen; es scheint also, dass auch beim Hopfen der Gehalt an den einzelnen Mineralbestandtheilen je nach den Boden- und Düngungsverhältnissen erheblich differiren kann, ohne dass diese Differenzen in der Zusammensetzung der organischen Substanz, resp. in dem Gehalte des Hopfens an denjenigen Bestandtheilen, welche seine Güte bedingen, einen Ausdruck fänden.

Auffällig ist, dass nur bei einer der bayerischen Hopfensorten in der Asche eine bestimmbare Menge von Schwefelsäure gefunden wurde. Der hohe Gehalt der englischen Sorten ist vielleicht darauf zurückzuführen, dass diese Sorten geschwefelt waren, was in England fast allgemein gebräuchlich ist.

Bezüglich der Frage: wie weit die Beschaffenheit des Bodens auf die Zusammensetzung der Aschen einwirkt, hat der Verfasser eine Untersuchung der beiden Bodenarten, in welchen die Sorten von Spalt und Hersbruck gewachsen waren, ausgeführt. Der Boden von Spalt ist ein zerfallener Keupersandstein von rothbrauner Farbe, sehr feinem Korn und ziemlich gleichmässiger Beschaffenheit; der von Hersbruck gehört zum oberen oder weissen Jura (Malm) und ist mehr braun als roth, mit Bruchstücken von Kalk- und anderen Gesteinen dieser Formation vermengt, dem Ansehen nach weit reicher an organischen Bestandtheilen, als der von Spalt.

	Erdboden von Spalt.	Erdboden von Hersbruck.
Kali	0,14066	0,43941
Natron	0,00562	0,13439
Kalk	0,07233	1,29200
Magnesia	0,03833	0,65519
Eisenoxyd	1,43286	3,07000
Manganoxydoxydul	0,05066	0,33000
Thonerde	0,58000	1,60200
Phosphorsäure	0,42218	0,35873
Schwefelsäure	0,00966	0,04055
Chlornatrium	0,01826	0,02651
Kieselsäure	0,02805	0,07340
Kohlensäure	0,14053	0,10130
Wasser	2,06500	3,01000
Unlösliche Theile	95,73667	89,03334
Summa	100,74881	100,24031.
Stickstoffgehalt	0,22600	0,16144
Glühverlust der bei 100° C. getrockneten Erden	5,09	6,68

Die Erden wurden bei der Analyse 48 Stunden mit konzentrirter Salzsäure bei 14° C. behandelt.

Eine Konvergenz in der chemischen Zusammensetzung des Bodens und der Asche des darauf gewachsenen Hopfens dürfte schwerlich aufzufinden sein.

Aschenanalyse des Hopfens.

Analyse der Asche des Hopfens, von Lermer.*) — 100 Gewichtstheile des lufttrocknen Hopfens enthielten 16,07 Gewichtstheile Wasser und 7,135 Gewichtstheile Asche. Diese enthielt:

Kali	17,073	
Natron	3,975	
Chlornatrium . . .	3,855	Natrium 1,525; Chlor 2,330
Kalk	12,042	
Magnesia	5,615	
Thonerde	0,763	
Eisenoxyd	2,078	
Schwefelsäure . . .	4,605	
Phosphorsäure . .	15,100	
Kieselsäure	23,131	
Kohlensäure	11,237	
	99,474.	

Aschenbestandtheile der Krapppflanze.

Ueber die Aschenbestandtheile der Krapppflanze hat A. Petzholdt**) Untersuchungen ausgeführt. Das dazu verwendete Material stammte aus den Distrikten von Kuba und Derbent an der Westküste des kaspischen Meeres, es war theils von bewässerten, theils von nicht bewässerten Feldern gewonnen worden. Zur Vergleichung hat der Verfasser in der nachstehenden Tabelle einige frühere Aschenanalysen der Krappwurzel***) mit aufgeführt.

Bestandtheile.	Elsässer Krapp von kalkarmem Boden.	Elsässer Krapp von kalkreichem Boden.	Seeländischer Krapp.	Bewässertes Feld. Karamit 4jährig.	Bewässertes Feld. Karamit 6jährig.	Unbewässertes Feld. Karamit 15jährig.	Unbewässertes Feld. Karamit 22jährig.
Kali	29,68	27,47	3,42	35,86	34,47	39,20	39,19
Natron	11,90	0,09	25,76	0	4,47	2,34	5,72
Kalk	34,92	30,16	16,29	14,87	11,70	32,78	27,19
Magnesia	3,76	3,79	3,17	15,01	20,42	4,86	7,09
Eisenoxyd	1,19	3,47	2,67	0,93	3,19	0,95	0,69
Chlornatrium	7,85	22,52	12,58	18,86	7,45	4,25	5,49
Phosphorsäure . . .	5,32	4,76	16,84	10,76	11,49	8,15	9,14
Schwefelsäure . . .	3,72	2,21	2,86	1,99	1,70	2,17	3,89
Kieselsäure	1,66	5,53	16,41	1,72	5,11	5,80	1,60
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00.
Aschenmenge, frei von Sand und Kohle	8,25	8,42	?	8,87	8,80	8,80	5,25.

*) Wittstein's Vierteljahrschrift. Bd. 13, S. 182.
**) Erdmann's Journal Bd. 95, S. 211.
***) Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. 54, S. 345.

In Verbindung mit den vorstehenden Analysen hat der Verfasser einige zum Krappbau benutzte Erden aus Transkaukasien analysirt. Die Bodenarten sind folgendermassen charakterisirt:

1. Durch Krappbau erschöpfter Boden, derselbe hatte nach dem Umbruch als Neuland 4 Jahre lang Krapp getragen.

2. Zwei Jahre lang mit Krapp bebaut, scheinbar der Probe No. 1. sehr ähnlich.

3. Zwölf Jahre lang zum Krappbau benutzt, bei der Probeentnahme mit Melonen bebaut.

4. Fünfzehn Jahre mit Krapp bebaut, niemals bewässert; dieser Boden hatte den 15jährigen Karamit geliefert.

5. Der zu dem 22jährigen Karamit gehörige Boden.

Bestandtheile.	1.	2.	3.	4.	5.
Unlösliches	73,80	62,64	72,13	84,67	84,10
Thonerde	3,45	6,03	7,54	8,44	9,06
Eisenoxyd	8,58	6,59			
Kieselsäure	1,10	10,40	5,80	4,76	4,75
Schwefelsäure	0,08	0,10	0,10	0,03	0,03
Phosphorsäure	0,10	0,37	0,19	0,06	0,10
Kalk	5,14	5,82	6,92	0,54	0,45
Magnesia	1,40	1,50	1,75	0,83	0,83
Kali	0,62	0,93	0,43	0,57	0,57
Natron	—	0,31	0,06	0,07	0,09
Chlornatrium	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01
Kohlensäure	5,70	5,28	5,06	0,02	0,01
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00.
Organische Substanz	5,58	7,10	6,71	5,15	4,44.

Ueber die bei der Ausführung der Analysen benutzte Methode ist nichts bemerkt. — Petzholdt findet in den Resultaten dieser Untersuchungen den Einfluss des Krappbaus auf den Boden offen zu Tage gelegt, uns erscheint eine derartige Schlussfolgerung gewagt, da es bekannt ist, dass Bodenarten, von dicht neben einander liegenden Lokalitäten entnommen, selbst wenn dieselben dem äusseren Anscheine nach ganz gleichartig sind, doch nicht selten sehr differirende Ergebnisse bei der Analyse liefern.

Aschenbestandtheile des Rebholzes.

H. Albert*) fand im Rebholze folgende Aschenbestandtheile:

*) Agronomische Zeitung. 1865. S. 539.

Bestandtheile.	Riesling (Steinberg).	Traminer (Hochheim).	Oesterreicher (Bodenheim).	Burgunder.	Weinmost.	Weintrester von Riesling.
Prozentischer Aschengehalt	2,97	2,77	2,68	3,69	0,20	3,04
Kali	22,50	28,20	31,00	44,15	62,74	37,00
Natron	7,03	8,30	9,00	2,69	2,05	1,17
Magnesia	7,01	6,45	2,05	4,77	3,95	5,48
Kalk	34,11	32,06	38,69	36,04	5,11	26,93
Phosphorsäure	20,81	12,87	9,29	7,05	17,04	21,05
Schwefelsäure	2,02	2,46	2,43	1,82	4,89	3,14
Kieselsäure	0,98	2,43	3,01	1,22	2,18	0,87
Eisenoxyd	1,31	0,90	1,56	0,54	0,40	0,95
Chlornatrium	4,01	6,02	2,41	1,38	1,15	2,05
Summa	99,78	99,69	99,44	99,66	99,51	98,64

Aschenbestandtheile des Leinsamens.

Zusammensetzung der Asche des Leinsamens.*) —

Kieselsäure	1,45
Phosphorsäure	38,54
Schwefelsäure	1,56
Kohlensäure	0,22
Kalk	8,40
Magnesia	13,11
Eisenoxyd	0,50
Kali	34,17
Natron	1,69
Chlornatrium	0,36
	100,00.

Analyse von Sargassum natans.

Analyse von Sargassum (Fucus) natans s. bacciferum, von B. Corenwinder.**) —

Organische Substanz 79,627 mit 0,8 Stickstoff.
Asche 20,373
100,000.

Die Asche hatte folgende Zusammensetzung:

Chlornatrium	41,750
Kali	2,685
Natron	9,557
Magnesia	12,397
Kalk	12,774
Schwefelsäure	12,513
Kohlensäure	4,827
Phosphorsäure	1,026
Kieselsäure, Eisen etc. .	2,471
	100,000.

*) Farmers magazine 1865, S. 195.
**) Compt. rend. Bd. 60, S. 1247.

Die Analyse wurde hauptsächlich zu dem Zwecke ausgeführt, um auf indirektem Wege Aufschluss über einen etwaigen Gehalt an Phosphorsäure im Meerwasser zu erhalten. Die Analyse lehrt, dass die Phosphorsäure darin nicht fehlt, obgleich sie sich nur in so geringen Mengen findet, dass sie analytisch im Meerwasser nicht mit Sicherheit vom Verfasser nachgewiesen werden konnte. Die Meerespflanzen zeigen hiernach gegen die Phosphorsäure dasselbe Verhalten wie gegen das in dem Meerwasser enthaltene Jod. — Gödechens*) fand schon früher in der Asche von vier Fucusarten 1,36 bis 4,40 Prozent Phosphorsäure.

Aschenbestandtheile der Chevaliergerste.

Die Asche von Chevaliergerste,**) welche in armem Lande gewachsen war, zeigte folgende Zusammensetzung: —

Kieselsäure	23,00
Phosphorsäure	26,01
Schwefelsäure	2,72
Kalk	2,79
Magnesia	8,07
Eisenoxyd	0,09
Kali	27,43
Natron	0,05
Chlornatrium	8,60
	98,76.

Coniingehalt im Schierling.

Coniingehalt der Blätter und Samen von Conium maculatum L., von C. Close.***) — Es enthielten:

Amerikanische, noch nicht 1 Jahr alte Blätter	0,000	Prozent.
Amerikanische, frische Blätter	0,040	"
Englische, eingeführte Blätter	0,010	"
Frischer amerikanischer Samen	0,142	"
2 Jahre alter Samen	0,141	"
Deutscher Samen (ohne Angabe des Alters)	0,120	"

Der Samen ist hiernach reicher an Coniin, als die Blätter, in letzteren scheint der Coniingehalt mit dem Alter rasch abzunehmen.

Aconitingehalt im Eisenhut.

Aconitingehalt in Aconitum Napellus, von W. Procter.†) — Es enthielten:

Amerikanische, im Frühling gegrabene Wurzel	0,42	Prozent.
Europäische Wurzel	0,20	"

reines Aconitin.

Strychnin- und Brucingehalt der Brechnüsse und Ignatiusbohnen.

Strychnin- und Brucingehalt der Nux vomica und Faba Ignatii, von F. Mayer.††) — Es enthielten:

die Brechnüsse . . 14,24 bis 16,93 Proz. Brucin und 4,57 Proz. Strychnin,
die Ignatiusbohnen 21,97 " " 7,20—7,88 " "

Analyse von Lolium temulentum.

In dem Samen von Lolium temulentum fanden Ludwig und Stahl†††) ausser den bekannten Bestandtheilen

*) Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. 54, S. 351.
**) Farmers magazine 1865, S. 330.
***) Chemisches Centralblatt. 1865. S. 336. †) Ibidem S. 336.
††) Ibidem S. 320. †††) Archiv der Pharmacie Bd. 119, S. 55.

der Gramineen: Stärke, Kleber und Cellulose, ein helles, neutrales, geschmackloses Fett, eine ölige mit Bleiessig aus der spirituösen Lösung fällbare Säure, ein braunes öliges Fett von stark kratzendem Geschmack, eine gelbe, ölige, fettige Masse von kratzend bitterem Geschmack, einen in Aether und Weingeist löslichen Bitterstoff, der sich durch Kochen mit Säuren in Zucker und flüchtige, aromatische Säuren zerlegen liess; ferner Zucker, eisengrünenden Gerbstoff, eine der Metapektinsäure ähnliche Säure und eine harzige Substanz.

Alkaloïde im Mutterkorn.

Alkaloïde im Mutterkorn, von Wenzell.*) — Der Verfasser fand im Mutterkorne zwei neue, nicht kristallisirbare Alkaloïde: Ekbolin und Ergotin, und eine flüchtige Säure, die er Ergotsäure nennt.

Solanin in den Kartoffeln.

Solaningehalt der Kartoffeln, von O. Hant.**) — Im Mai untersuchte, von den jungen Trieben sorgfältig befreite Kartoffeln lieferten aus 500 Grm. Substanz 0,16 Grm. reines Solanin, während aus 500 Grm. der Kartoffelschalen 0,18 Grm. und aus einem gleichen Gewichte der geschälten Kartoffeln 0,12 Grm. des Alkaloïds erhalten wurden. Im Juli enthielten 500 Grm. rohe Kartoffeln 0,21 Grm., 500 Grm. geschälte Knollen 0,16 Grm. und ein gleiches Gewicht möglichst dünn geschnittener Schalen 0,24 Grm. Solanin.

Der grösste Theil des Solanins ist hiernach in den Schalen enthalten, auch enthalten die jungen Knollen mehr, als ältere. Der Verfasser hält die Benutzung junger Kartoffeln als Viehfutter für bedenklich.

Theïn in Pflanzenstoffen.

Theïn fanden W. F. Daniell und J. Attfield***) in der Kolanuss (Cola acuminata) aus Westafrika. Die Nuss enthält bis zu 2 Proz. Theïn, während der Thee 0,5 bis 3,5 Proz. enthält. Auch die Blätter der Paullinia sorbilis, eines brasilianischen Baumes, sind reich an Theïn.

Alkaloïd in der Calabarbohne.

Physostigmin nannten Jobst und Hesse†) ein in Wasser schwer, in Alkohol, Aether und Alkalien leicht lösliches Alkaloïd, welches die Verfasser aus der Calabarbohne, dem Samen einer in Oberguinea wachsenden Leguminose (Physostigma venenosum) darstellten. Das neue Alkoloïd zeichnet

*) Chemisches Centralblatt. 1865. S. 351.
**) Buchner's Repertorium Bd. 13, S. 559.
***) Chemisches Centralblatt. 1865. S. 457.
†) Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. 129, S. 115.

sich durch Giftigkeit und durch die Eigenschaft, die Pupille zusammenzuziehen, aus. — A. Vée und M. Leven*) nennen das giftige Prinzip der Calabarbohne Eserin.

Organische Basen in Lycium, Helleborus und Cytisus.

In den Blättern von Lycium barbarum fanden A. Husemann und W. Marmé**) eine neue organische Base, welche sie Lycin nannten; ebenso gelang es ihnen aus der Niesswurz (Helleborus niger L. und H. viridis L.) zwei Glukoside: Helleboreïn und Helleborin und aus den Schoten und Samen des Goldregens (Cytisus Laburnum L.) eine stark giftige organische Base abzuscheiden.

Wir erwähnen endlich noch folgende hierher gehörige Abhandlungen:

Matière amylacée et cryptogames amylifère dans les vaisseaux du latex de plusieurs apocynées, par A. Trécul.***)

Production des plantules amylifères dans les cellules végétales pendant la putréfaction. Chlorophylle crystallisée, par A. Trécul.†)

Die chemischen Bestandtheile des Hopfens, von Dr. Seelhorst.††)

Zusammensetzung von mit Abraumsalz gedüngtem Klee, von Paul Bretschneider.†††)

Welches sind die Bestandtheile der Pflanzen? von F. Stohmann.*†)

Der Bau der Pflanze.

Wurzelbildung bei Wasser- und Landpflanzen.

Ueber die Entwickelung der Wurzeln bei Wasser- und Landpflanzen haben W. Knop und W. Wolf**†) bei ihren zahlreichen physiologischen Untersuchungen Gelegenheit gehabt, Erfahrungen zu sammeln. Auf Grund ihrer Beobachtungen kommen die Verfasser zu dem Schlusse, dass sich der eigentliche Unterschied in den Eigenschaften des Land- und Wasserwurzelsystems weniger am Körper der beiden Objekte, als an dem Verhalten derselben im Laufe der Vegetation erkennen lässt. Wasser- und Landwurzeln einer und derselben Pflanze zeigen unter dem Mikroskope eine gleiche Anordnung

*) Compt. rend. Bd. 60, S. 1194.

**) Annalen der Chemie und Pharmacie III. Supplement, S. 245 und Bd. 135, S. 55.

***) Compt. rend. Bd. 61, S. 156. †) Ibidem S. 432.

††) Landwirthschaftlicher Anzeiger. 1865. Nr. 30.

†††) Mittheilungen des landwirthschaftlichen Central-Vereins für Schlesien. 15. Heft, S. 78.

*†) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins in Baiern. 1865. S. 435.

**†) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen Bd. 7, S. 345.

der Zellen und Gefässe, der einzige Unterschied, den man mit bewaffnetem Auge leicht erkennt, ist der, dass die Zellen und Gefässe der Wasserwurzeln durchsichtigere und stets weniger inkrustirte Wände haben, als die einer in festem Boden gewachsenen Wurzel. Dabei unterscheidet sich das Wachsthum einer Land- von dem einer Wasserwurzel sehr wesentlich. Die dikotyledonischen Gewächse, namentlich die Bäume, entwickeln in der Erde eine Pfahlwurzel, die alljährlich an Länge und Dicke regelmässig zunimmt. Die Enden der Nebenwurzeln verzweigen sich in Einem fort und laufen in viele feinste Fäden aus. Bei den monokotyledonischen Pflanzen, welche keine Pfahlwurzel entwickeln, findet in der Erde eine gleiche Verzweigung der Hauptnebenwurzeln statt. Bei in Wasser erzogenen Maispflanzen besetzen sich die Nebenwurzeln erster und zweiter Ordnung und ebenso die Pfahlwurzeln der Erbsen, Bohnen, der Rosskastanie nur in der Nähe des Wasserspiegels mit längeren Nebenwurzeln fernerer Ordnungen und diese letzteren werden immer kürzer, je tiefer ihre Träger unter den Wasserspiegel hinabreichen und die letzten Enden derselben tragen meistens gar keine Nebenwurzeln mehr. Die Wasserwurzel mit ihren Nebenwurzeln zeigt die Form einer mit der Spitze nach unten gerichteten Pyramide. Die Landwurzel ist dagegen oft in der Nähe des Stammes wenig verzweigt, und gerade nach dem Ende hin verzweigt sie sich besenförmig in feinere Nebenwurzeln. Ohne Schwierigkeit lassen sich Wasserwurzeln in Landwurzeln umwandeln, schwieriger ist es, eine wahre Landwurzel auf die Dauer in einer wässrigen Nährstofflösung am Leben zu erhalten, doch gelingt dies, wenn man sehr verdünnte Nährstofflösungen (0,5 bis 1 p. mille) anwendet und am besten, wenn man die Pflanzen vorher einige Zeit in reinem Wasser vegetiren lässt. Bei höherer Konzentration der Salzlösungen (2,5 bis 5 p. mille) erleidet die Vegetation der Pflanzen stets eine Störung, meistens stirbt ein Theil der Wurzeln ab und die Pflanze geht ein, wenn sie nicht fähig ist, ein neues System von Wassernebenwurzeln in solcher Lösung zu entwickeln. Ein durchgreifender Unterschied zwischen der Land- und Wasserwurzel stellt sich bei der Entwickelung der Pfahlwurzeln heraus. Während nämlich bei Wasserpflanzen die Entwickelung der Pfahlwurzel von der Zeit

an, wo nach dem Keimen die Substanz der Samen verbraucht ist, fast ganz still steht, nimmt dieselbe bei Bodenpflanzen auch im späteren Wachsthumsstadium regelmässig an Grösse und Dicke zu. Ebenso verhalten sich die Wurzeln von Eichen, Rosskastanien und anderen Bäumen, die aus dem Boden in Wasser oder wässrige Nährstofflösungen versetzt werden. Auch die Entwickelung der stärkeren Nebenwurzeln von Bodenpflanzen wird beim Versetzen in Salzlösungen verlangsamt. Die Ursache dieser Retardation sehen die Verfasser in einer durch den hydrostatischen Druck auf die Wurzeloberfläche ausgeübten Unterdrückung der Respiration der Wurzeln. In verdünnten Salzlösungen treiben die Landwurzeln zahlreiche neue Wassernebenwurzeln, während ihr eigenes Fortwachsen verlangsamt wird und sie selbst sehr häufig früher oder später absterben. Das Auge erkennt die Wasserwurzel leicht an der geraden Streckung ihrer Theile, während die Landwurzeln stets mehr oder weniger hin- und hergebogen erscheinen. Auch unterscheidet sich die Wasserwurzel durch ihre Sprödigkeit, welche durch eine Ueberfüllung der dünnwandigen Zellen und Gefässe mit flüssigem Inhalte verursacht wird. Die Wurzeln verschiedener Landpflanzen zeigen jedoch beim Versetzen in wässrige Lösungen kein gleiches Verhalten. Beim Mais sterben die Landwurzeln meistens ab, aber es entwickelt sich rasch ein neues System von Wasserwurzeln, welches die Pflanze erhält. Rhododrendronarten, deren Wurzeln von feinen fadenförmigen Nebenwurzeln dicht besetzt sind, liessen sich sehr gut aus der Erde in eine wässrige Lösung umsetzen. Ebenso die Myrthe, bei welcher die starken, schwarzen Landwurzeln nicht eine Linie weiter wuchsen,*) aber kurze und dicke, weisse Wassernebenwurzeln entwickelten. Junge einjährige Eichen zeigten, je nach dem Standorte, von welchem sie entnommen waren, ein verschiedenes Verhalten; gegen zwölf Stück von einem Standorte im Walde starben sämmtlich ab, drei von einem anderen Orte lebten dagegen freudig fort, sie entwickelten viele lange neue Nebenwurzeln, aber die Pfahlwurzel vergrösserte sich nicht.

*) Im Boden entwickelte ältere Wurzelstücke, die sich mit Periderm überziehen, hören auf Nährstoffe aus dem Boden aufzunehmen, dennoch treibt ihre Spitze fort und Nebenwurzeln bilden sich, welche die Nahrungsaufnahme fortsetzen. Sachs, Experimentalphysiologie S. 175.

Ein gleiches Verhalten zeigte ein einjähriges Rosskastanienbäumchen, bei welchem auch die im Boden gebildeten Nebenwurzeln sich in der Lösung nicht verlängerten. Sehr schwierig erwies sich die Aufzucht von Weidenzweigen in wässrigen Lösungen, meistens kränkelten im zweiten Jahre die von den Zweigen in Flusswasser getriebenen Wurzeln.

Die vorliegenden Untersuchungen sind von Wichtigkeit für die Beurtheilung der Gültigkeit der bei den Vegetationsversuchen in wässrigen Nährstofflösungen ermittelten Gesetze für die Bodenpflanze. Während man früher den in Wasser entwickelten Wurzeln von Landpflanzen eine von der der Bodenpflanzen abweichende Organisation zuschrieb und die Möglichkeit der Umwandlung von Landwurzeln in Wasserwurzeln in Abrede stellte,*) zeigen die vorliegenden Beobachtungen keine so wesentliche Verschiedenheit. Allerdings treten nach Knop's Ansicht noch beträchtliche Differenzen in dem Verhalten, namentlich bezüglich der Pfahlwurzeln, hervor, doch zeigt auch die Ausbildung des Wurzelsystems bei Landpflanzen, wie sich aus den ungleichen Verhalten der von verschiedenen Standorten entnommenen Eichen in den obigen Versuchen und bei Hellriegel's**) Untersuchungen über die Wurzelbildung der Getreidearten ergiebt, sich von lokalen Verhältnissen abhängig. Wesentlich anders situirt als die Landpflanzen sind die Wasserpflanzen durch die Unterdrückung der Respiration in Folge des hydrostatischen Druckes der Flüssigkeit auf die Oberfläche der Wurzeln. — Zu vergleichen sind noch die interessanten Beobachtungen von Nobbe***) über die Wurzelentwickelung bei der Chiligerste und dem Buchweizen in wässrigen Lösungen und besonders die „Wurzelstudien“ von J. Sachs.†) Eine ausführliche Erörterung über den Einfluss des Mediums, in welchem die Wurzel sich entwickelt, auf deren Ausbildung findet sich in Sachs' Handbuch der Experimentalphysiologie der Pflanzen S. 174. Sachs macht hierin besonders darauf aufmerksam, dass der Erfolg bei der Versetzung einer Pflanze aus einem Medium in das andere, wesentlich von den hierbei stattfindenden grösseren oder geringeren Beschädigungen der Wurzelhaare und kleinen Wurzelfasern abhängig ist. Wir würden überhaupt auf dies Werk fast bei jeder einzelnen physiologischen Abhandlung unseres Berichts verweisen müssen, wenn wir nicht voraussetzen dürften, dass dies klassische Buch bereits von allen denjenigen studirt worden sei, welche mit der Physiologie der Pflanzen sich beschäftigen.

Ueber das Auftreten von Pektinkörpern in der Runkelrübe.

Ueber das Auftreten von Pektinkörpern in den Geweben der Runkelrüben, von Julius Wiesner.††) —

*) Vergl. die landwirthschaftlichen Versuchsstationen Bd. 5, S. 97.
**) Jahresbericht. VII. Jahrgang, S. 106.
***) Ibidem S. 160. Vergl. auch die landwirthschaftlichen Versuchsstationen Bd. 4, S. 212.
†) Ibidem Bd. 2, S. 1.
††) Sitzungsbericht der k. k. Akad. der Wissenschaften zu Wien. Bd. 50.

Es ist längst bekannt, dass in der Runkelrübe Pektinstoffe vorkommen, über die Region, in welcher sie auftreten, wie über ihre Bildungsweise herrschten jedoch bislang noch verschiedene Ansichten, welche durch die Untersuchungen von Aug. Vogl*) über die Löwenzahnwurzel wesentlich aufgeklärt sind. Des Verfassers Untersuchungen erstrecken sich zunächst auf den anatomischen Bau der Runkelrübe. Die äussere Begrenzung, die Aussenrinde der Rübe, wird durch ein mehrschichtiges, 2 bis 6 Zellenschichten dickes, blassgelbröthlich gefärbtes Periderm gebildet, welches aus polygonalen (manchmal rechteckigen oder rhomboïdischen) Zellen besteht, die nicht nur in tangentialer, sondern auch — bei vertikaler Stellung der Rübe — in vertikaler Richtung gestreckt sind. Die Membranen dieser Zellen sind schwach schmutzig gelb gefärbt; sie umschliessen eine lichtbraune, körnige Masse, die so häufig als Begleiter der Korkzellen auftritt. Durch Jodlösung nimmt die gelbe Farbe der Membranen und der körnigen Masse an Intensität zu; auf Zusatz von Schwefelsäure nehmen Inhalt und Membranen eine hellbraune Farbe an. Durch Chromsäure lassen sich diese verkorkten Zellen isoliren. Neben diesen Zellen treten an verletzten Stellen der Runkelrübe, ferner am sogenannten Kopfe der Rübe, und zwar im letzteren Falle über chlorophyllführendem Parenchym, Gruppen von sehr stark verkorkten Peridermzellen auf, die sich schon mit freiem Auge durch ihre schmutzigbraune Farbe vom anderen Periderm unterscheiden. An das Periderm schliesst sich nach innen zu die Mittelrinde an. Diese besteht durchweg aus parenchymatischen Elementen, die äussersten derselben sind in tangentialer Richtung platt gedrückt; sie sind die Mutterzellen der Peridermzellen, die Korkmutterzellen. An dies Korkcambium reihen sich gegen das Innere der Rübe zu Parenchymzellen, die um so mehr den Charakter der tangentialen Abplattung verlieren, je mehr sie von den Korkmutterzellen entfernt liegen. Bis gegen die Mitte der Mittelrinde nehmen diese Zellen an Grösse zu. Sie sind mehr oder minder abgerundet oder polygonal und nach den Richtungen der drei Hauptabschnitte ziemlich gleichmässig ausgedehnt. Von hier ab, in der Richtung gegen die

*) Jahresbericht. VII. Jahrgang, S. 104.

Innenrinde, wird der Querdurchmesser der Parenchymzellen kleiner, der Längendurchmesser dagegen grösser, und zwar so, dass die am längsten gestreckten Elemente der Mittelrinde an die Innenrinde, in die sie jedoch keineswegs übergehen, grenzen. Die Zellen der Mittelrinde zeigen hiernach drei Hauptformen: platte Parenchymzellen (Korkmutterzellen), abgeplattetkugelige Parenchymzellen und lang gestreckte Parenchymzellen. Sie bilden, auf dem Querschnitte gesehen, 8 bis 20, vielleicht auch noch mehr hinter einander liegende Zellschichten. Zwischen den Zellen liegen dreiseitige, seltener vierseitige, stets Luft führende Interzellulargänge. Sämmtliche Zellen der Mittelrinde sind reich an Plasma und führen häufig noch Zellkerne mit grossen, einzelnen Kernkörperchen. Die Membranen dieser Zellen werden durch Jod und Schwefelsäure gebläut; Kali färbt sie in Folge der Anwesenheit eines Gerbstoffes gelb; Chromsäure isolirt die Zellen sehr rasch. Die Innenrinde der Rübe hebt sich deutlich von der Mittelrinde ab; sie hat eine Dicke von 0,09 bis 0,216 Mm. und besteht aus plasmareichen, zartwandigen, langgestreckten Zellen, die, auf dem Querschnitte gesehen, viereckig sind und in der Richtung der Tangente etwas zusammengedrückt erscheinen. Sämmtliche Zellen der Innenrinde sind Cambialzellen, sie nehmen von aussen nach innen zu an Grösse ab und schliessen sich nach innen zu an den Holztheil des Gefässbündels an. Luftführende Interzellulargänge fehlen in diesem Gewebe. Die Zellen der Innenrinde zeigen dieselben Reaktionen, wie die der Mittelrinde, enthalten also ebenfalls Gerbstoff. Die Innenrinde ist radial durchbrochen vom Parenchym, dessen Zellen in ihren Dimensionen die Mitte halten zwischen den in ihrer Grösse sehr verschiedenen Zellen der Mittelrinde. — Das Gewebe des Holzringes enthält ausser Zellen, die auf der Entwickelungsstufe des Cambiums stehen geblieben sind, noch konisch zugespitzte, poröse Holzzellen und Netzgefässe. Auch dieses Gewebe ist durch radial verlaufende Fortsätze der Mittelrinde durchbrochen (Markstrahlen). An diesen äussersten Holzring der Rübe reihen sich in regelmässig wiederkehrendem Wechsel: Mittelrinde, Innenrinde und Holzkörper, in radialer Richtung durchsetzt von — in Bezug auf ihre Breite wahrhaft riesigen — Markstrahlen, deren Elemente mit jenen der Mittelrinde in

chemischer und histologischer Beziehung übereinstimmen. Im Parenchymgewebe der Rübe sind die Zellen durch eine schwach entwickelte Interzellularsubstanz vereinigt; nur hier und da, am meisten in den mittleren Regionen des Parenchyms ist dieser Körper resorbirt und in Folge dessen das Gewebe aufgelockert. Beim Kochen quillt die Interzellularsubstanz stark auf und hebt sich mit Deutlichkeit von den Membranschichten ab, die Hautschicht des Plasmas zieht sich stark zusammen und schliesst das Plasma in sich ein. Dabei tritt nur stellenweise eine unbedeutende Auflockerung im Gewebe ein, welche durch partielle Lösung der Interzellularsubstanz bedingt ist. Die gequollene Interzellularsubstanz wird durch unorganische und organische Säuren (Schwefelsäure, Chromsäure, Oxalsäure, Citronensäure und Aepfelsäure) gelöst, man kann auf diese Weise eine vollständige Isolirung der Parenchymzellen herbeiführen. Dies Verhalten zeigt, dass in den Regionen des Parenchyms nur die Interzellularsubstanz der Sitz der Pektose sein kann. Der Verfasser nimmt an, dass durch die Einwirkung der organischen Säuren der Parenchymzellen auf die Interzellularsubstanz sich Pektin- oder Metapektinsäure in den Rüben bilden, und dass auf diese Weise die Resorption an den Stellen geschehen ist, wo die Interzellularsubstanz fehlt. Beim Behandeln mit Jod und Schwefelsäure färben sich die Zellmembranen des in Wasser gekochten Parenchymgewebes intensiv blau, die Interzellularsubstanz nimmt eine blassblaue Farbe an und zerfliesst hierauf zu einem blassbläulichen Schleime. Manchmal bleibt die Interzellularsubstanz farblos, geht aber dann noch rascher, als die sich blaufärbende, in Lösung über. Diese Blaufärbung des Zwischenzellstoffes rührt entschieden von einem Zellulosereste her, der in dieser Substanz mit Pektose vermengt ist, und dies deutet an, dass die Zellmembranen der Parenchymzellen nach dem Grade ihres Alters einer Desorganisation verfallen, bei welcher die Zellulose der Zellmembran successive sich in Pektose umsetzt. Wenn man die Isolirung der Parenchymzellen aufmerksam verfolgt, so sieht man, dass die Auflösung des Zwischenzellstoffes in tangentialer Richtung weit rascher, als in radialer Richtung erfolgt, dass ferner die Zellen anfänglich nicht einzeln, sondern gruppenweise aus dem Verbande treten, meist zu zweien, die mit den Radialwänden an einander

haften und von einer gemeinsamen Interzellularsubstanz (metamorphosirte Mutterzellhaut) umschlossen sind. Ein gleiches Verhalten beobachtete A. Vogl an den Parenchymzellen der Löwenzahnwurzel, und es bestätigt daher die vorliegende Untersuchung die von Vogl zuerst begründete Ansicht, dass die Pektose zum grossen Theile aus den Membranen der Mutterzellen hervorgeht und ebenso die Wiegand'sche Ansicht, dass eine Umformung der Mutterzellhäute zur Bildung der Interzellularsubstanz der Tochterzelle beiträgt. Die Zellen des Korkcambiums zeigen bezüglich ihrer Interzellularsubstanz ein ähnliches Verhalten wie die Parenchymzellen, sie enthalten aber darin mehr Zellulose, ebenso auch die Zellen der Innenrinde, die Cambialzellen des Holzringes, ja selbst die jüngeren Holz- und Gefässzellen. Die Zellen des aus den Korkmutterzellen hervorgehenden weissen Periderms werden durch organische Säuren zwar nicht vollständig isolirt, doch findet eine bedeutende Auflockerung im Gewebe statt. Die in organischen Säuren ausgekochten Zellen zeigen alle Reaktionen der gewöhnlichen Korkzellen. Bei dem oben erwähnten braunen Periderm, welches sich am Kopfe der Rübe und an verletzten Stellen findet, bringen organische Säuren keine Aenderung hervor. Dies verschiedene Verhalten der Peridermzellen zeigt, dass bei dem nur schwach verkorkten weissen Periderm die Auflockerung durch die organischen Säuren nur die Folge der hierdurch bewirkten Auflösung eines in der Interzellularsubstanz eingelagerten Stoffes geschehen ist, welcher nur Pektose sein kann. Dieser Körper tritt schon in den Mutterzellen des Periderms in kleiner Menge auf und ist in den Zellen des weissen Periderms, statt wie in den Korkmutterzellen mit Zellulose, mit Korksubstanz, oder richtiger gesagt, mit der den Korkzellen eigenen Zwischenzellsubstanz gemengt.

Diese Beobachtungen bestätigen die Ansicht von Kabsch*) und Vogl,**) dass die Interzellularsubstanz der Sitz der Pektinstoffe ist und dass diese vornehmlich ein Umsetzungsprodukt der Mutterzellhäute sind; sie zeigen aber weiter, was früher nicht bekannt war, dass auch Cambial-, Gefäss- und Holzzellen, ebenso Peridermzellen als Träger von Pektinstoffen auftreten können.

---

*) Pringsheim's Jahrbücher Bd. 3, S. 367.
**) Sitzungsbericht der k. k. Akad. der Wissenschaften zu Wien Bd. 48.

Bezüglich der Runkelrübe lassen sich die vorstehenden Beobachtungen in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Sämmtliche Zellenmembranen der Runkelrübe befinden sich, wenigstens anfänglich, in einer Pektinmetamorphose.

2. Die Membranen der der Mittel- und Innenrinde angehörigen Zellen bleiben auf der Stufe der Pektinmetamorphose stehen.

3. Die Membranen der Holz- und Gefässzellen, die anfänglich in einer Pektinmetamorphose begriffen sind, verholzen später.

4. Die Membranen der Peridermzellen gehen eine kombinirte Metamorphose, eine Pektin-Korkmetamorphose, ein.

Ueber die Entstehung des Harzes im Innern der Pflanzenzellen.

Ueber die Entstehung des Harzes im Inneren der Pflanzenzellen, von Jul. Wiesner.*) — Der Verfasser fand bei Untersuchungen über die Zerstörung des Holzes an der Atmosphäre, dass der Holzkörper im Inneren der Markstrahlenzellen der Laubbäume eine besondere Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung der Luft besitzt, welche durch eine Einlagerung von Harzkörnern in den Markstrahlenzellen bedingt ist. Diese Körner haben eine kugelförmige, manchmal bedeutend abgeplattete Gestalt, mit oft sehr unregelmässiger Umgrenzung, und erscheinen im Inneren nicht selten ausgehöhlt; sie sind dann entweder mit Luft oder mit einem anders brechenden, festen Medium erfüllt. Durch Jodlösung nehmen die Körner nur selten eine bläuliche Farbe an, häufiger tritt die Bläuung ein, wenn die Harzkörner zunächst kurze Zeit mit verdünnter Kalilauge und hernach mit Jod und Schwefelsäure behandelt werden. Bei längerer Einwirkung von verdünnter Chromsäure lösen sich die meisten Körner auf und zeigen hierbei zum Theil eine deutliche Schichtung, auch hohle Harzkörner aus dem Holze einer Protea zeigten bei dieser Behandlung mehrere Zonen von verschiedener Helligkeit. Die rückständigen, beinahe farblos gewordenen Körner ergaben nach vorhergegangenem Waschen in Wasser die bekannten Zellstoffreaktionen mit Jod und Schwefelsäure und Kupferoxydammoniak. Gegen Eisenchlorid geben die Harzkörner die Reaktion auf Gerbstoff. Aus dem weiteren Verhalten gegen Reagentien

*) Sitzungsbericht der k. k. Akad. der Wissenschaften zu Wien Bd. 51.

geht hervor, dass die Harzkörner keine amorphe, sondern in der Regel geschichtete Körper sind; ferner dass sie nur selten blos aus Harzen bestehen, sondern fast immer höchst wechselvolle Gemenge von Harz, Zellulose, Granulose, Gerbstoff und einem durch Alkalien hervorrufbaren Farbstoff sind. Da die Harzkörner eine grosse Verbreitung in dem Parenchym des Holzes und der Rinde haben, so will der Verfasser sie, in Uebereinstimmung mit den Hartig'schen Benennungen anderer Zellinhaltsstoffe, als „Harzmehl" bezeichnet wissen. Das angeführte Verhalten der Harzkörner gegen Reagentien scheint anzudeuten, dass dieselben entweder aus Stärkekörnern oder aus Hartig's Gerbstoffkörnern hervorgehen; diese Annahme wird dadurch unterstützt, dass die Zellen, in welchen die Harzbildung erfolgt, kein Plasma mehr führen, mithin die Entstehung der Harzkörner nur aus den vorgebildeten grobkörnigen Einschlüssen der Zellen hergeleitet werden kann. Diese körnigen Einschlüsse liessen sich bei einigen Holzarten mit Bestimmtheit als Stärkekörner erkennen, bei anderen zeigten sie mehr oder weniger die Eigenschaften des Hartig'schen Gerbmehls, theilweise waren sie als Zwischenbildungen von Stärkemehl in Gerbmehl anzusehen, und gerade diese Zwischenbildungen sind es, welche nach dem Verfasser sich in Harz umsetzen. Durch weitere Untersuchungen weist der Verfasser nach, dass eine grosse Menge des in der Natur vorkommenden Harzes aus Stärkekörnern entweder direkt oder indirekt hervorgeht, dass der so entstandene Körper ein geschichteter ist, der in Bezug auf seinen Bau, sowie Hartig's Gerbstoffkörner (vergl. dagegen S. 97) gleichsam eine Pseudomorphose nach Stärke ist. Im lebenden Organismus setzt sich die Stärke in Zucker, Dextrin, Gerbsäuren u. s. w. um, im absterbenden Gewebe verwandelt sie sich in Arabin (Wiegand) oder in Harz, welche Stoffe — als wahre Endprodukte des Stoffwechsels — für das Leben des betreffenden Gewebes und wohl auch für das Leben der Pflanzen ohne alle Bedeutung sind. — Die von den Chemikern aufgestellte Theorie über die Entstehung der Harze aus den ätherischen Oelen, durch Aufnahme von Sauerstoff scheint dem Verfasser nicht bewiesen, jedenfalls sind auch noch andere Entstehungsweisen der Harze möglich. Schon Karsten und Wiegand haben nachgewiesen, dass die

starre Wand vieler Holzzellen (Coniferen) durch Desorganisation in Harz übergeht. Da die ganze Zellwand in Harz umgewandelt wird, so lässt sich dessen Entstehung wohl nur aus dem Hauptbestandtheile der Zellwand — aus Zellulose — herleiten, und es ist nur noch fraglich, ob diese Umwandlung direkt geschieht, oder ob nicht vorerst ein anderer Körper aus der Zellulose hervorgeht. Der Verfasser schliesst aus seinen Untersuchungen, dass der Gerbstoff das Zwischenglied bei der Metamorphose der Zellulose und Granulose in Harz bildet. Da gleichzeitig Harz und ätherisches Oel in einem Pflanzentheile vorkommen, so nimmt Wiesner an, dass das Oel aus dem Harze hervorgeht: die starre Zellwand erweicht sich und erst hierauf verflüssigt sie sich bei der Harzmetamorphose. Zellulose, Granulose, Gerbstoff, Harzsäure, ätherisches Oel kann man sich hiernach aus einander durch fortgesetzte Reduktionen hervorgegangen denken.

Ueber gefleckte Blätter.

Ueber gefleckte Blätter, von F. Jaennicke.*) — Nach den Untersuchungen des Verfassers enthalten die gefleckten (panachirten) Blätter verschiedene dem Chlorophyll gleichwerthige Farbstoffe, welche die verschiedene Färbung bedingen. Die Flecken, welche bei gewissen bald gefleckt, bald ungefleckt erscheinenden Pflanzen der europäischen Flora zufällig auftreten, sind durch nicht zusagende Bodenmischung oder sonstige äussere Einflüsse bedingt. Krankhafte Flecken unterscheiden sich von den konstant auftretenden durch ein ganz verschiedenes Aussehen.

Schleiden erklärt die Panachirung durch Zersetzung des Chlorophylls oder durch Ablösung der mit farblosen Säften gefüllten Oberhaut von dem darunter liegenden grünen Zellgewebe, wobei die dazwischen tretende Luftschicht einen silberweissen Fleck bewirken soll. Auch Schacht sieht eine Umwandlung des Chlorophylls als die Ursache der Panachirung an, ebenso Meyen, welcher die Panachirung als eine Krankheitserscheinung „Fleckenkrankheit" bezeichnet.

Wir verweisen endlich noch auf nachstehende Abhandlungen:

Ueber den Bau des Holzes der wichtigsten in unseren Waldungen vorkommenden Bäume und Sträucher. Laubhölzer. Von J. Rossmann.**)

Remarques sur les vaisseaux lactifères de quelques plantes de Brésil, par Netto.***)

---

*) Botanische Zeitung. 1865. S. 269.

**) Allgemeine Forst- und Jagdzeitung. 1865. S. 245.

***) Compt. rend. Bd. 60, S. 668.

Observations sur les lactifères des convolvulacées, par Trécul.*)

Bemerkungen über die Schutzscheide und die Bildung des Stammes und der Wurzel, von R. Caspary.**)

Sur les lactifères et les fibres du liber ramifiées dans les euphorbes, par A. Trécul.***)

Sur la constitution du fruit des crucifères, par E. Fournier.†)

Des lactifères dans les papavéracées, par A. Trécul.††)

Das Wachsthum der Wurzel, von Otto Nicolai.†††)

Observations sur divers anomalies végétales, par Liron d'Airoles.*†)

Das Leben der Pflanze.

Das Keimen.

Stoffwanderung bei der Keimung.

Ueber die Stoffwanderung bei der Keimung von Weizen und Kleesamen hat Dr. Hofmann**†) mikrochemische Untersuchungen angestellt. — Beim Weizen konnten schon im Keime des ruhenden Samens die Eiweissstoffe nachgewiesen werden; bei der Keimung liess sich die Verbreitung derselben bei der erfolgenden Streckung der Plumula und Radikula in den sich ausdehnenden Zellen deutlich erkennen. Bei der Entstehung der ersten Schraubengefässe in dem Keimblatte und in den Wurzelfasern, welche von engen und dünnwandigen Leitzellen umgeben sind, waren die Eiweissstoffe stets in diesen letzteren mit Sicherheit zu erkennen. Mit Zunahme der Längenausdehnung der in den noch unentwickelten Theilen dicht und gepresst liegenden Zellen, waren es sowohl in dem Keimblatte als den Wurzelfasern die am Grunde und in der Spitze befindlichen Partien, welche die Reaktion auf Eiweiss am intensivesten zeigten. Es scheint hiernach, dass die Eiweissstoffe von der Basis aus, wo sie als Vorrath sich befinden, gegen die Spitzen hin wandern, in denen sie sich wieder stärker anhäufen. Das Leitzellenbündel erreicht jedoch die äusserste Spitze nicht, sondern es verliert sich in dem dichteren Zell-

*) Compt. rend. Bd. 60, S. 825.
**) Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik. Bd. 4, S. 101.
***) Compt. rend. Bd. 60, S. 1349.
†) Ibidem. Bd. 61, S. 404. ††) Ibidem. Bd. 60, S. 522.
†††) Schriften der phys.-ökonom. Gesellsch. in Königsberg Bd. 6, S. 33.
*†) Revue horticole. 1865. S. 395.
**†) Der chemische Ackersmann. 1865. S. 153.

gewebe, welches sich erst mit fortschreitendem Wachsthume streckt. In dem Keimblatte, und später im Laubblatte, bilden sich bald mehrere parallel laufende Leitzellenbündel, welche sämmtlich Eiweissstoffe führen, während in den einzelnen Wurzelfasern sich nur je ein centrales Bündel entwickelt. —

Stärkemehl war nachzuweisen in dem Parenchym, welches das sich entwickelnde Leitzellenbündel umgab. Nach erfolgter Streckung zeigte es sich am meisten an der Basis und an den Spitzen des Keimblattes und der Wurzelfasern und zwar in der Form äusserst feiner Körnchen, welche haufenweise einzelne Zellen fast ganz erfüllten, andere nur theilweise. In dem grünen und vollkommen entwickelten Laubblatte liess sich nach der Ausbleichung des Chlorophylls in allen Parenchymzellen Stärke nachweisen, selbst die das Laubblatt anfangs einhüllende, fast farblose Blattscheide zeigte reihenweise an den Zellwandungen abgelagerte stärkehaltige Chlorophyllkörner. In den äussersten Zellen der Spongiolen war neben Stärke auch Eiweiss vorhanden. Die Anhäufung des Stärkemehls im Parenchym, am Grunde des Keimblattes, der Knospe, dem Schildchen und den Wurzelscheiden beweist, dass dasselbe aus dem Endosperm des Samens in den Keim übergeht. Seine Gestalt als äusserst kleine runde Körner, bald zu mehreren haufenweise in den Zellen liegend, bald nur wenige, führt zu dem Schlusse, dass es, wie auch Sachs annimmt, einer fortwährenden Auflösung und Wiederabscheidung unterliege. Die in denselben Zellen mit vorkommenden Eiweissstoffe scheinen vielleicht diesen Wechsel zu veranlassen oder zu vermitteln. Während diese Veränderungen in dem Keime vor sich gehen, erweicht das Endosperm des Samens, und zwar werden zuerst die dem Schildchen zunächst liegenden Partien milchig. Das aufgeweichte Endosperm erzeugt auf Lackmuspapier eine vorübergehende Röthung. Die Stärkekörner erscheinen zu dieser Zeit durch einen Längsspalt zerklüftet, der sich fortwährend erweitert und in Querrisse theilt, bis endlich das ganze Korn zerreisst. Die Wurzelhaare enthalten weder Stärke noch Eiweiss, wohl aber einen sauer reagirenden Saft, der Lackmuspapier vorübergehend röthet. —

Dextrin und Zucker konnten weder in den Basilartheilen der Blattknospe noch der Wurzelfasern gefunden werden, eben

sowenig auch in den Spitzen des Keim- und Laubblattes. Dagegen ergab sich nach erfolgter Streckung in dem Parenchym des Laubblattes, sowie auch in den mittleren, am meisten gestreckten Zellen der Wurzelfasern die Reaktion auf Dextrin.

Bei der Keimung des Kleesamens stellten sich dieselben Entwickelungsvorgänge hinsichtlich der Wanderung der Eiweissstoffe und des Stärkemehls heraus. Auch hier wurde die Anwesenheit der Eiweissstoffe stets in den Verzweigungen der Leitzellenbündel, die Wanderung des Stärkemehls in dem Parenchym und die Bildung des Dextrins im mittleren gestreckten Theile der Wurzeln beobachtet. Die Radikula bedeckte sich bald nach ihrer Entwickelung von der Spongiola bis gegen die Mitte mit einer braunen Schicht von Kork- oder Rindensubstanz, während der mittlere Theil weiss blieb, die Basis aber von chlorophyllführenden Zellen eine grüne Färbung zeigte. Da diesem Samen der Eiweisskörper fehlt und die Nährstoffe für den Keim in den dicken Samenlappen aufgespeichert sind, so erfolgt die Wanderung derselben durch die Stielchen nach der Keimknospe und der Radikula. In jedem Stielchen bildet sich ein centrales Gefässbündel, in dessen Leitzellen die Eiweissstoffe, wie in dem umgebenden Parenchym das Stärkemehl, deutlich nachgewiesen werden konnte.

Untersuchungen über den Keimungsprozess.

Untersuchungen über den Keimungsprozess, von G. Fleury.*) — Der Verfasser untersuchte zunächst die bei der Keimung ölhaltiger Samen sich entwickelnden Gase; es war hierbei die Vorkehrung getroffen, dass zuerst die bei der Keimung gebildete Kohlensäure aufgefangen wurde, dann strich der Gasstrom durch eine mit Kupferoxyd gefüllte glühende Röhre, um das entwickelte Kohlenwasserstoffgas zu Kohlensäure und Wasser zu verbrennen, welche Produkte ebenfalls dem Gewichte nach bestimmt wurden. Endlich war noch eine Vorrichtung angebracht, um etwa entwickeltes Ammoniak bestimmen zu können. Es wurden 10,921 Grm. Rizinuskörner am 17. September in feuchten Sand zur Keimung ausgelegt und anfangs jeden zweiten Tag, später täglich, die Gase bestimmt. Die erhaltenen Resultate sind nachstehend zusammengestellt.

*) Annales de chimie et de phys. Bd. 4, S. 38. Chemisches Centralblatt. 1865. S. 883.

Der Verlust an Trockensubstanz beträgt hiernach 1,466 Proz., hauptsächlich betrifft derselbe den Kohlenstoff, während der Sauerstoffgehalt zunimmt. Die Veränderungen in den näheren Bestandtheilen bestehen in einer stetigen Abnahme des Fettgehalts und in einer Zunahme des Gehalts an Zucker. Gleichzeitig wurde das Auftreten einer wenig flüchtigen Säure beobachtet, die jedoch nicht genauer isolirt werden konnte.

Bei der Keimung des Rapssamens wurde nur die Zusammensetzung nach beendeter Keimung ermittelt.

Versuch.	Fettsubstanz.	Zucker etc.	Zellulose.	Stickstoffhaltige Stoffe.
1.	37,98	10,14	11,70	—
2.	35,26	12,78	10,59	—
3.	33,36	11,70	10,24	—
4.	28,35	3,50	18,18	19,37.

Hier zeigte sich nur eine unbedeutende Vermehrung der löslichen Kohlehydrate, bei dem letzten Versuche wurde sogar eine starke Verminderung beobachtet, wahrscheinlich weil in diesem Falle schon ein selbstständiges Pflanzenleben und eine Umwandlung des Zuckers in Zellulose eingetreten war, wie der analytische Befund dies zeigt.

Elementarzusammensetzung des gekeimten Rapssamens.

Aschenbestandtheile	2,918
Stickstoff	3,150
Kohlenstoff	48,550
Wasserstoff	7,167
Sauerstoff	27,486
Summe der festen Bestandtheile	89,271.

Hier beträgt der Verlust an organischer Substanz 2,881 Proz., wiederum betrifft derselbe hauptsächlich den Kohlenstoffgehalt, während der Gehalt an Sauerstoff wieder zugenommen hat und der Stickstoffgehalt konstant geblieben ist.

Keimung der Mandeln und Wolfsmilchsamen. — Nach beendeter Keimung enthielten diese Samen:

	Süsse Mandeln. Prozent.	Euphorbia lathyris. Prozent.
Nähere Bestandtheile.		
Fettsubstanz	45,28	9,60
Zucker, Dextrin etc.	10,022	23,87
Zellulose	12,13	90,507 (?)
Stickstoffhaltige Stoffe	23,12	19,06.
Elementarbestandtheile.		
Aschenbestandtheile	3,058	3,048
Stickstoff	3,700	3,049
Kohlenstoff	55,880	41,470
Wasserstoff	3,692	6,341
Sauerstoff	23,040	37,274
Summe der festen Bestandtheile	92,370 (?)	91,182.

Das Gesammtresultat aus diesen Untersuchungen lässt sich dahin zusammenfassen, dass während der Keimung die Fettsubstanz nicht einfach oxydirt wird, sondern dass dieselbe gleichzeitig das Material zur Ausbildung der Pflanze liefert. Das erste Produkt der Umbildung ist Zucker oder Dextrin, diese organisiren sich später unter Abgabe von 1 oder 2 Aequiv. Wasser. Die Einwirkung des Sauerstoffs beschränkt sich nicht auf der Bildung von Kohlensäure und Wasser, sondern es wird Sauerstoff bei der Keimung chemisch gebunden, wodurch der Gewichtsverlust der Samen vermindert wird. Bei stärkemehlhaltigen Samen scheint derselbe erheblich grösser zu sein, denn nach Thomson erleidet die Gerste bei ihrer Umwandlung in Malz einen Gewichtsverlust von 9 Proz.; dies erklärt sich dadurch, dass bei diesen Samen mit der Verbrennung des Kohlenstoffs ein Austreten der Bestandtheile des Wassers Hand in Hand gehen muss, damit die näheren Bestandtheile die Zusammensetzung der Holzfaser behalten. — Eine Aenderung des Stickstoffgehalts war bei keinem der Versuche zu beobachten. —

Nach Stein*) geben 100 Theile Gerste 92 Theile keimfreies Malz und 3,5 Theile Keime. Peters**) beobachtete beim Kürbissamen einen Gewichtsverlust, der, je nach der Dauer der Keimzeit, 0,43 Proz., 11,20 und 21,80 Proz. vom Gewichte des geschälten Samens betrug. Hellriegel***) bestimmte für Rapssamen den Substanzverlust bei der Keimung zu 3,2 Proz.

Folgende hierher gehörige Abhandlungen verdienen noch erwähnt zu werden:

Die Prüfung des Samens in Bezug auf seine Keimfähigkeit. †)

Ist es rathsam, ausgestreuten Samen oder schon im ersten Wachsthum begriffene Gartengewächse bei herrschender Trockenheit zu begiessen oder nicht? ††)

Welche Wärme muss im Boden sein, damit die Samen keimen können? von J. Nessler. †††)

Experiment on the germination of wheat. *†)

---

*) Polytechnisches Centralblatt. 1860. S. 481.

**) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen Bd. 3, S. 10.

***) Der chemische Ackersmann. 1861. S. 94.

†) Lüneburger land- und forstwirthschaftliche Zeitung. 1864. S. 129.

††) Ibidem. 1865. S. 7.

†††) Badisches landwirthschaftliches Wochenblatt. 1865. S. 79.

*†) Gardeners chronicle 1865. S. 202.

Assimilation und Ernährung.

Ueber die Funktionen der Blätter.

Ueber die Funktionen der Blätter von Boussingault.*) — Es ist eine von allen Physiologen anerkannte Thatsache, dass die Pflanzen sich ihren Kohlenstoffgehalt durch Zersetzung der in der atmosphärischen Luft enthaltenen Kohlensäure aneignen, bisher war es jedoch noch unentschieden, ob die Pflanzen das Vermögen besitzen, auch die reine Kohlensäure zersetzen zu können oder ob hierzu die Vermischung derselben mit atmosphärischer Luft oder Sauerstoff erforderlich ist. Th. de Saussure's Untersuchungen ergaben bekanntlich das Resultat, dass junge Pflanzen in atmosphärischer Luft, welche $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{12}$ Kohlensäure enthielt, recht gut gediehen, in einer Atmosphäre von reiner Kohlensäure dagegen zu Grunde gingen. Hiernach würde anzunehmen sein, dass die Mitwirkung des Sauerstoffs zur Zersetzung der Kohlensäure durch die Pflanzen nothwendig ist. Da Saussure seine Versuche mit ganzen Pflanzen angestellt hat, so liesse sich jedoch auch denken, dass die Ursache des Zugrundegehens der Pflanzen darin zu suchen sei, dass der von den Blättern im Sonnenlichte produzirte Sauerstoff nicht hinreichte, um dem Sauerstoffbedürfnisse der Wurzeln zu genügen. Boussingault brachte daher bei seinen Versuchen nur die grünen Theile der Pflanzen mit der Kohlensäure in Berührung: es wurden Blätter in einer Atmosphäre von reiner Kohlensäure dem Sonnenlichte ausgesetzt und daneben immer ein anderer Versuch mit einem bekannten Gemenge aus Luft und Kohlensäure zur Vergleichung angestellt. Die Dauer der Exposition, die Lichtstärke und die Temperatur waren in beiden Fällen gleich.

*) Compt. rend. Bd. 60, S. 872. Bd. 61, S. 493.

Datum.	Pflanzenstoff.	Zeitdauer der Exposition.	Angewendetes Gas.	Bestandtheile desselben.	Zusammensetzung vor dem Versuche. c. c.	Zusammensetzung nach dem Versuche. c. c.	Differenz. c. c.
7. Juli 1864.	Ein Kirschlorbeerblatt.	4 Stunden im Sonnenlichte.	Reine Kohlensäure	Gesammtgasmenge	83,1	84,0	+ 0,9
				Kohlensäure . . .	83,1	78,4	— 4,6
				Sauerstoff	0,0	5,5	+ 5,5
				Stickstoff	0,0	0,2	+ 0,2
			Kohlensäure und atmosphärische Luft	Gesammtgasmenge	87,6	89,5	+ 1,9
				Kohlensäure . . .	26,1	5,5	— 20,6
				Sauerstoff	13,9	35,3	+ 21,4
				Stickstoff	48,5	48,7	+ 0,2
14. Juli 1864.	Zwei Oleanderblätter.	4 Stunden im Sonnenlichte.	Reine Kohlensäure	Gesammtgasmenge	86,1	86,9	+ 0,8
				Kohlensäure . . .	86,1	82,4	— 3,7
				Sauerstoff	0,0	4,0	+ 4,0
				Stickstoff	0,0	0,5	+ 0,5
			Kohlensäure und atmosphärische Luft	Gesammtgasmenge	86,6	87,1	+ 0,5
				Kohlensäure . . .	31,9	12,8	— 19,1
				Sauerstoff	11,5	30,9	+ 19,4
				Stickstoff	43,2	43,4	+ 0,2
17. Aug. 1864.	Ein Kirschlorbeerblatt.	10 Stunden im Sonnenlichte.	Reine Kohlensäure	Gesammtgasmenge	86,7	86,7	0,0
				Kohlensäure . . .	86,7	75,4	— 11,3
				Sauerstoff	0,0	10,9	+ 10,9
				Stickstoff	0,0	0,4	+ 0,4
			Kohlensäure und atmosphärische Luft	Gesammtgasmenge	78,9	79,1	+ 0,2
				Kohlensäure . . .	32,3	3,5	— 28,8
				Sauerstoff	9,8	38,9	+ 29,1
				Stickstoff	36,8	36,7	— 0,1
3. Sept. 1864.	Ein Eichenblatt.	4 Stunden im Sonnenlichte.	Reine Kohlensäure	Gesammtgasmenge	87,0	86,1	— 0,9
				Kohlensäure . . .	87,0	82,1	— 4,9
				Sauerstoff	0,0	4,0	+ 4,0
				Stickstoff	0,0	0,0	0,0
			Kohlensäure und atmosphärische Luft	Gesammtgasmenge	86,0	85,7	— 0,3
				Kohlensäure . . .	37,7	12,7	— 25,0
				Sauerstoff	10,1	34,8	+ 24,7
				Stickstoff	38,2	38,2	0,0

Diese Versuche zeigen, dass unter gleichen Licht- und Temperaturverhältnissen von der mit atmosphärischer Luft gemengten Kohlensäure ungefähr fünfmal so viel zersetzt wurde, als von der reinen Kohlensäure, immerhin aber waren die Pflanzenblätter im Stande, auch letztere, wenngleich langsam, zu zersetzen. Es liesse sich jedoch gegen diese Versuche der Einwand machen, dass die der Kohlensäure ausgesetzten Blätter eine geringe Menge Sauerstoff mit der in ihrem Parenchym enthaltenen Luft in das Gasgemenge hineinbrachten, diese geringe Sauerstoffmenge könnte den ersten Anlass zu der Zersetzung der Kohlensäure gegeben haben, wodurch von neuem Sauer-

stoff ausgeschieden worden sei, welcher einer neuen Kohlensäuremenge die Fähigkeit gegeben habe, zersetzt zu werden. Boussingault zeigt jedoch durch Versuche, dass der Sauerstoff auf die Blätter, solange sie dem lebhaften Sonnenlichte ausgesetzt sind, gar keine Einwirkung ausübt, welche allerdings im Dunkeln eintritt. Ferner ergab sich, dass die in dem Parenchym der Blätter enthaltene Luft gar keinen freien Sauerstoff, sondern nur Kohlensäure und Stickstoff enthält. Da nun aber, wie oben nachgewiesen ist, die Zersetzung der reinen Kohlensäure viel langsamer vor sich geht, als wenn dieselbe mit atmosphärischer Luft gemengt ist, so war anzunehmen, dass der Stickstoff die Zersetzung der Kohlensäure begünstige, da in den Blättern kein Sauerstoff vorhanden und dieser dabei überhaupt nicht thätig zu sein schien. Es liess sich erwarten, dass auch andere indifferente Gase dieselbe Wirkung hervorbringen würden. Diese Erwartung fand durch folgende Versuche ihre Bestätigung.

Datum.	Pflanzenstoff.	Zeitdauer der Exposition.	Angewendetes Gas.	Bestandtheile desselben.	Zusammensetzung vor dem Versuche. c. c.	Zusammensetzung nach dem Versuche. c. c.	Differenz. c. c.
17. Aug. 1864.	Ein Kirschlorbeerblatt.	6 Stunden im Sonnenlichte.	Stickstoff und Kohlensäure	Gesammtgasmenge	73,1	73,7	+ 0,6
				Kohlensäure . . .	26,6	1,1	— 25,5
				Sauerstoff	0,0	25,5	+ 25,5
				Stickstoff	46,5	47,1	+ 0,6
17. Aug. 1864.	Ein Kirschlorbeerblatt.	6 Stunden im Sonnenlichte.	Wasserstoff und Kohlensäure	Gesammtgasmenge	87,1	87,2	+ 0,1
				Kohlensäure . . .	27,9	2,0	— 25,9
				Sauerstoff	0,0	26,2	+ 26,2
				Wasserstoff	59,2	59,0	— 0,2
16. Okt. 1864.	Ein Kirschlorbeerblatt.	6 Stunden im Sonnenlichte.	Wasserstoff und Kohlensäure	Gesammtgasmenge	84,8	84,9	+ 0,1
				Kohlensäure . . .	29,3	1,9	— 27,4
				Sauerstoff	0,0	27,7	+ 27,7
				Wasserstoff	55,5	55,3	— 0,2

Andere verbrennliche Gase lieferten ähnliche Resultate. Hieraus geht also hervor, dass in einer Atmosphäre von reiner Kohlensäure die dem Sonnenlichte ausgesetzten Blätter das Gas nicht oder doch nur äusserst langsam zersetzen. In einem Gemenge von atmosphärischer Luft und Kohlensäure wird letztere schnell zersetzt, doch scheint der Sauerstoff hierbei nicht thätig zu sein, indem auch in Vermischung mit Wasserstoff

oder Stickstoff die Zersetzung eintritt. In ähnlicher Weise wie die atmosphärische Luft, Stickstoff und Wasserstoff wirkten auch Kohlenoxyd und Sumpfgas, auch in Gemengen mit diesen Gasen wurde die Kohlensäure durch die Blätter zerlegt, aber weder das Kohlenoxyd- noch das Sumpfgas erlitten eine Zersetzung durch die Blätter. Das indifferente Verhalten des Kohlenoxyds gegen die Blätter unterstützt die Ansicht, dass die Blätter gleichzeitig Wasser und Kohlensäure zersetzen, wobei letztere in Kohlenoxyd verwandelt wird nach der Gleichung: CO_2, HO = CO, H, O_2, wobei CO, H die Zusammensetzung der Zellulose, der Stärke, des Zuckers u. s. w. repräsentirt.

Boussingault vergleicht die Zersetzung der Kohlensäure durch die Blätter mit der langsamen Verbrennung des Phosphors. Auch der Phosphor leuchtet nicht und verbrennt nicht bei gewöhnlicher Temperatur in reinem Sauerstoffgase, oder wenn die Oxydation eintritt, so geht dieselbe doch nur äusserst langsam vor sich, während er dagegen in einem Gemenge von Sauerstoff mit atmosphärischer Luft, mit Stickstoff, Wasserstoff oder Kohlensäure unter Leuchten verbrennt. Unter gewöhnlichem Luftdrucke findet in reinem Sauerstoff die langsame Verbrennung des Phosphors nicht statt, sie tritt aber ein, wenn der Luftdruck vermindert wird. Auch bei den Blättern fand der Verfasser, dass bei diesen bei vermindertem Luftdrucke eine Zersetzung der reinen Kohlensäure eintrat. Es erscheint hiernach nicht unwahrscheinlich, dass die Zersetzung der Kohlensäure durch die Blätter durch dieselben mechanischen Ursachen bedingt wird, wie die langsame Verbrennung des Phosphors; die Mitwirkung der indifferenten Gase scheint nur darin zu bestehen, dass hierdurch die Theilchen der Kohlensäure, oder im anderen Falle diejenigen des Sauerstoffs, auseinander gehalten werden, welche Wirkung auch durch Verminderung des Luftdrucks erzielt werden kann.

Um die Grenze des Vermögens der Blätter, die Kohlensäure zu zersetzen, zu ermitteln, brachte der Verfasser verschiedene Oleanderblätter in Mischungen von Kohlensäure mit atmosphärischer Luft, nachdem dieselben längere oder kürzere Zeit vom Zweige abgelöst worden waren. Es zeigte sich hierbei, dass Blätter, welche nach dem Abpflücken 24 Stunden lang im Dunkeln an freier Luft und mit dem Stengel in Wasser oder mit einer kleinen Menge Luft eingeschlossen aufbewahrt waren, von ihrer Fähigkeit, die Kohlensäure zu zersetzen, nichts verloren hatten. Im Mittel ergab sich, dass jeder Quadrat-Centimeter Blattoberfläche in 9 Stunden 1,14 C. C. Kohlensäure zersetzte. Die Aufbewahrung der Blätter war hierbei ohne Einfluss, sobald dieselben nur vor Austrocknung geschützt

wurden. Ausgetrocknete Blätter zeigten die Fähigkeit, die Kohlensäure zu zersetzen, in um so geringerem Grade, je weiter die Austrocknung vorgeschritten war; bei völlig ausgetrockneten Blättern war das Zersetzungsvermögen erloschen. Bei der Aufbewahrung in einer langsam sich erneuernden Atmosphäre behielten die Blätter ihr Zersetzungsvermögen 12 bis 24 Tage lang, vorausgesetzt, dass sie nicht austrockneten; Blätter, welche in einem sehr geringen Luftvolumen eingeschlossen waren, verloren ihre Zersetzungsfähigkeit bald, selbst ohne ausgetrocknet zu sein. Die einschliessende Luft zeigte sich vollständig frei von Sauerstoff, ebenso wurden die Blätter getödtet, wenn sie mit Wasserstoff, Stickstoff oder Sumpfgas im Dunkeln 48 Stunden aufbewahrt wurden. Die Veränderung, welche die Blätter erlitten, scheint hiernach dem Umstande zugeschrieben werden zu müssen, dass sie zu lange Zeit des Sauerstoffs entbehrten, der ihnen zur Respiration nöthig ist.

Ein gleiches Resultat erhielt V. Jodin*) bei ähnlichen Versuchen. Derselbe nimmt an, dass die grünen Pflanzentheile nur bei Gegenwart einer grösseren Wassermenge ihr normales Zersetzungsvermögen bewahren, und dass durch die Entziehung dieses physiologischen Wassers dasselbe allmählich abnimmt und auch durch Anfeuchten nicht wieder von neuem erweckt werden kann.

Boussingault brachte ferner Blätter in eine Atmosphäre von Kohlensäure mit Wasserstoff oder atmosphärischer Luft, welche mit Terpentinöldämpfen oder Quecksilberdämpfen gesättigt war. Diese Versuche ergaben, dass der Terpentinöldampf zwar die Kohlensäurezersetzung nicht völlig aufhob, aber doch beträchtlich verminderte. Quecksilberdämpfe wirkten dagegen absolut nachtheilig, das Quecksilber wirkte tödtend auf diejenige Substanz oder das Organ ein, welches die Reduktion der Kohlensäure in den grünen Theilen veranlasst. Umgekehrt störte das Quecksilber nicht die Aufnahme von Sauerstoff und die Kohlensäurebildung im Dunkeln.

Untersuchungen über die Respiration der Blätter im Dunkeln ergaben, dass eine Blattfläche im Lichte weit mehr Kohlensäure zersetzt, als dieselbe Fläche in der Dunkelheit erzeugt. Im Mittel einer langen Reihe von Versuchen ergab sich, dass eine 1 Quadrat-Mètre grosse Blattfläche von Oleanderblättern in einer kohlensäurereichen Atmosphäre zwischen 8 Uhr Morgens und 5 Uhr Abends in der Sonne 1,108 Liter Kohlensäure per Stunde zersetzte. Das Maximum betrug 2,22 Liter, das Minimum 0,82 Liter per Stunde. Im Dunkeln erzeugte dieselbe Blattfläche 0,07 Liter Kohlensäure, im Maximum 0,085 Liter und im Minimum 0,063 Liter per Stunde.

---

*) Compt. rend. Bd. 61, S. 505.

Abscheidung von Kohlenoxyd durch die Blätter.

Ueber die vermeintliche Abscheidung von Kohlenoxyd durch die Blätter der Pflanzen hat B. Corenwinder*) neuerdings Versuche ausgeführt, welche die bereits früher von Boussingault und Cloëz gefundene Thatsache bestätigen, dass weder Kohlenoxyd noch irgend ein anderes brennbares Gas als Exhalationsprodukt der grünen Blätter oder der Blüthen auftritt. Weder bei Tage noch zur Nachtzeit, im Schatten und im Sonnenlichte war die Bildung von Kohlenoxyd zu bemerken. Ebenso bildete sich Kohlenoxyd nur spurenweise bei der Verrottung von Dünger an der Luft. In der atmosphärischen Luft war weder Kohlenoxyd noch irgend ein anderes brennbares Gas nachzuweisen.

Ueber den Zustand des ausgeathmeten Sauerstoffs.

Ueber den Zustand des von den Pflanzen unter dem Einflusse des Lichtes ausgeathmeten Sauerstoffs, von S. Cloëz.**) — Nach dem Verfasser reagirt der von den Pflanzen ausgeathmete Sauerstoff nicht auf ozonometrisches Papier, sobald dieses dunkel gehalten wird; unter Mitwirkung des Sonnenlichtes tritt jedoch rasch eine Bläuung ein. Bei den Versuchen wurden die Pflanzen unter Wasser dem Sonnenlichte ausgesetzt.

Ueber das Athmen der Blüthen.

Ueber das Athmen der Blüthen hat Cahours***) eine Reihe von Untersuchungen ausgeführt, welche zu den nachstehenden Schlussfolgerungen geführt haben:

1. Jede Blume nimmt aus der Luft Sauerstoff auf und giebt dafür Kohlensäure ab, gleichgültig ob die Blume Geruch besitzt oder nicht. Die von verschiedenen Blumen abgegebenen Kohlensäuremengen differiren oft beträchtlich, selbst wenn jene von gleichem Gewichte sind und in gleicher Entwickelungsperiode stehen.

2. Die Menge der von den Blüthen ausgehauchten Kohlensäure nimmt unter sonst gleichen Verhältnissen mit der Steigerung der Temperatur zu; bei 15 bis 25° C. ist sie sehr bedeutend, dagegen bei 5 bis 10° C. nur noch sehr schwach.

3. Durch die Einwirkung des Lichts wird die Kohlensäurebildung nur wenig beeinflusst, gewöhnlich ist jedoch die

*) Compt. rend. Bd. 60, S. 102.

**) Bulletin de la société chimic. Jahrgang 1865, S. 86.

***) Compt. rend. Bd. 58, S. 1206.

im Lichte ausgehauchte Kohlensäuremenge etwas grösser, als bei völliger Dunkelheit.

4. In reinem Sauerstoff zeigen die Blumen dieselben Erscheinungen, nur in erhöhtem Grade.

5. Die im Aufblühen begriffene Blüthe (Knospe) entwikkelt mehr Kohlensäure, als die völlig aufgeblühte, was sich wahrscheinlich durch den lebhafteren Gang des Vegetationsprozesses bei der aufblühenden Knospe erklärt.

6. Auch in indifferenten Gasen, wie Stickstoff oder Wasserstoff, haucht jede Blüthe etwas Kohlensäure aus.

7. Am lebhaftesten ist die Aufnahme von Sauerstoff und die Abgabe von Kohlensäure bei den Staubfäden und dem Pistille.

Leider ist in dem Berichte über die Methode der Untersuchungen nichts Näheres mitgetheilt. Die erhaltenen Resultate stimmen mit den Ergebnissen der früheren Untersuchungen über diesen Gegenstand von Saussure*) überein.

Ueber das Verhalten der Blätter zur atmosphärischen Feuchtigkeit.

Ueber das Verhalten der Blätter zur atmosphärischen Feuchtigkeit, von Th. Hartig.) —** Unger hat bekanntlich durch Experimente an Pflanzen im abgesperrten Raume nachgewiesen, dass die Blätter der Pflanzen atmosphärische Feuchtigkeit in keiner Form aufnehmen. Eine Bestätigung dieser Beobachtung giebt die vorliegende Untersuchung Hartig's an im Freien wachsenden Bäumen. — Alles natürlich stark gefärbte Kernholz, das der Akazie, des Maulbeerbaumes, der Rüster, Eiche besitzt keine Leitungsfähigkeit für die durch die Wurzeln aufgenommene Flüssigkeit nach oben. Das Stammholz der Buche, Hainbuche, Weide, Pappel, Linde, Rosskastanie ist und bleibt dagegen bis zum Marke leitungsfähig, so lange es gesund bleibt. Durchschneidet man nun bei Akazien die ungefärbte Splintschicht ringsherum, dann welken die Blätter auch kräftiger Bäumchen schon nach zwei Stunden, selbst wenn die Operation bei Regenwetter ausgeführt wird. Bringt man belaubte Zweige solcher Bäume in einen verschlossenen Glasballon, so scheiden sie anfänglich nach dem Ringeln des Stammes bedeutende Mengen von Wasserdampf aus, die in mit Wasserdampf völlig gesättigter Luft befindlichen Blätter

*) Recherches chimiques sur la végétation S. 126.

**) Botanische Zeitung. 1865. S. 238.

welken aber ebenso rasch, wie die im Freien befindlichen Blätter desselben Baumes. Bei Buchen, Birken, Linden, Hainbuchen von 6 bis 8 Zoll Stärke im Stamme, die im Frühjahre 1864 auf 1 bis 2 Zoll vom Marke in gleicher Weise eingeschnitten wurden, zeigte sich in demselben Jahre keine Abweichung ihrer Belaubung gegen unbeschädigte Bäume; im folgenden Jahre war die Belaubung allerdings kleinblättriger, aber durchaus spannkräftig.

Ueber den Einfluss der Bodenfeuchtigkeit auf die Vegetation.

Ueber den Einfluss der Bodenfeuchtigkeit auf die Vegetation, von Ilienkoff.*) — Fünf gleich grosse Blumentöpfe wurden mit Gartenerde gefüllt und am 15. Mai in jeden Topf sieben gekeimte Buchweizensamen gelegt. Die Töpfe wurden an die Mittagsseite eines unbewohnten Zimmers gestellt und mit verschiedenen Mengen Wasser begossen; es bekamen nämlich:

Topf	1.	1/2	Liter	Wasser,
„	2.	1/4	„	„
„	3.	1/8	„	„
„	4.	1/16	„	„
„	5.	1/32	„	„

Das Begiessen geschah nicht täglich, sondern es wurde für alle Töpfe ausgesetzt, so lange in Topf 1 nicht alles Wasser von der Erde aufgesogen war. Auf diese Weise fand während der ganzen Vegetationszeit von 67 Tagen an 17 Tagen kein Begiessen statt. Im Uebrigen waren die Verhältnisse für alle Töpfe gleich, so dass die in der Entwickelung der Pflanzen hervorgetretenen Verschiedenheiten als Folge der verschiedenen dem Boden zugeführten Wassermengen zu betrachten sind. Die Pflanzen keimten sehr rasch; am 31. Mai war in Topf 2 und 3 schon die Bildung der Blüthen bemerklich, in Topf 1 zeigte sich dieselbe am 2. Juni, in Nr. 4 am 4. Juni und in Nr. 5 am 6. Juni. Die Entwickelung der Pflanzen war sehr ungleich, in Topf 1 waren die Pflanzen hoch, aber die Stengel etwas schwach, in den Töpfen Nr. 2 bis 5 verhielt sich am 1. Juli die Grösse der Pflanzen ungefähr wie die Zahlen 8 : 4 : 2 : 1. Die Pflanzen in Topf 2 hatten das gesündeste Aussehen, Topf 1 hatte offenbar zu viel Wasser, die übrigen Töpfe zu wenig. Die Ernte wurde am 22. Juli vollzogen, sie ergab Folgendes:

*) Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 136, S. 160.

Topf.	Gewicht des Samens.	Gewicht der Ernte im frischen Zustande.			Gewicht der getrockneten Ernte.		Anzahl der geernteten Körner.	Gesammtquantum des verbrauchten Wassers.	Multiplum des Samens an Stroh und Körnern geerntet.
		Im Ganzen	Stroh.	Körner.	Stroh.	Körner.			
Nr.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.		Liter.	
1.	0,154	27,99	26,11	1,89	4,52	1,68	111	25,0	45
2.	„	65,05	58,85	6,15	8,47	5,47	283	12,5	100
3.	„	24,95	23,03	1,95	4,55	1,73	93	6,25	46
4.	„	9,98	9,42	0,58	1,41	0,52	37	3,12	14
5.	„	2,30	2,20	0,10	0,30	0,09	12	1,56	3

Die Zahlen dieser Tabelle zeigen deutlich, dass in Topf 2 die Pflanzen unter den günstigsten Verhältnissen vegetirten; der Ertrag sowohl an Stroh als an Körnern ist bei diesen am grössten, auch das Verhältniss zwischen Stroh und Körnern ist das vortheilhafteste. Die Erträge verminderten sich mit der verminderten Quantität des dem Boden zugeführten Wassers, auch gaben die Ernten ein leichteres Korn und verhältnissmässig mehr Stroh, als Körner. Die Ergebnisse von Topf 1 zeigen ebenfalls, dass das Uebermass an Wasser die Vegetation beeinträchtigt hat. — Der Wassergehalt der frischen Stengel und der Aschengehalt in den getrockneten Substanzen betrug:

	Wasser.	Asche.	
		Stroh.	Körner.
Topf 1.	82,7 Proz.	16,57 Proz.	2,23 Proz.
„ 2.	85,6 „	15,60 „	2,19 „
„ 3.	80,2 „	14,40 „	2,10 „
„ 4.	84,9 „	19,16 „	2,16 „
„ 5.	86,4 „	23,55 „	— „

Im freien Felde gewachsene Körner enthielten 2,21 Proz. Asche. Bemerkenswerth ist, dass die in dem trockneren Boden gewachsenen Pflanzen einen etwas höheren Wassergehalt zeigen, als diejenigen, denen mehr Wasser zugeführt wurde. Der Aschengehalt der Körner zeigt sich konstant, im Stroh sind sehr hohe Aschenprozente gefunden worden, was der Verfasser dem hohen Nährstoffgehalte der benutzten Gartenerde zuschreibt. Gewöhnliches Buchweizenstroh enthielt nur 9,25 Proz. Asche. Auch bezüglich des Aschengehalts im Stroh zeigen die Pflanzen in Topf 5 und 4 sich den übrigen überlegen. Die Elementaranalyse der geernteten Pflanzen ergab keine erhebliche Differenzen.

Diese Versuche können einen genauen Aufschluss über die wirklich in die Pflanzen übergetretenen Wassermengen nicht geben, da jedenfalls ein grosser und für die verschiedenen Töpfe ungleich grosser Theil des Wassers direkt aus den Töpfen verdunstete. Nach Nobbe*) betrug die Wasserverdunstung einer in wässriger Nährstofflösung kultivirten Buchweizenpflanze, welche ein lufttrocknes Erntegewicht von 11,35 Grm. erreichte, in 114 Vegetationstagen — vom 20. April bis 22. August — nur 2731 C. C. Auch lässt sich bei den obigen Versuchen nicht beurtheilen, innerhalb welcher Grenzen der Wassergehalt der Erde bei den minder stark begossenen Töpfen schwankte, da das Begiessen nur nach Topf 1. geregelt wurde.

Ueber die Endosmose vegetirender Pflanzenorgane.

Ueber die Endosmose vegetirender Pflanzenorgane, von W. Knop.**) — In der Ueberzeugung, dass Prozesse, welche in der lebenden Pflanze verlaufen, auch an der gesund vegetirenden Pflanze studirt werden müssen, unternahm der Verfasser eine Reihe osmotischer Versuche mit frischen Schnitten von im vollen Wachsthum begriffenen Zweigen und Stämmen.

Der hierzu benutzte Apparat bestand aus zwei rechtwinkelig gebogenen Glasröhren, zwischen welche mittelst Kautschukröhrchen ein Schnitt von einem Zweige von 2, 3 und 4 Zoll Länge und 0,5 bis 2 Centimeter Dicke eingesetzt wurde. Die beiden offenen Schenkel wurden aufrecht gestellt, der eine mit einer Salzlösung, der andere mit destillirtem Wasser gefüllt. Die Zweigabschnitte wurden so gemacht, dass sie in der Mitte ein gesundes Blatt oder einen kleinen gesunden beblätterten Nebenzweig trugen. Die Salzlösungen enthielten Bittersalz, schwefelsaures Kali, salpetersaures Kali, salpetersauren Kalk, salpetersaure Magnesia oder ein Gemisch dieser Salze, phosphorsaures Kali oder Zucker; ihre Konzentration betrug 1 bis 5 pro mille.

Die Versuche gaben zu folgenden Beobachtungen Anlass: Wenn man in den einen Schenkel der Röhre Luft einbläst, so steigt sofort die Flüssigkeit in dem andern Schenkel und zwar um so deutlicher, je weniger dicht das Gewebe der Zweige oder je grösser das Lumen ihrer Gefässe ist. Wird der ungleiche Druck durch eine einseitige Erhöhung der Flüssigkeitssäule bewerkstelligt, so tritt von dieser ein Theil in die kürzere Röhre über, gleichgültig ob die längere die Salzmischung oder das destillirte Wasser enthält. In ersterem Falle liess sich unmittelbar, nachdem in der kürzeren Röhre der Spiegel 1 oder 2 Centim. gestiegen war, darin auch das in der längeren Flüssigkeitssäule enthaltene Salz analytisch nachweisen. Der

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 40.

**) Ibidem. Bd. 7, S. 146.

Ueberdruck einer Flüssigkeitssäule von 0,5 bis 1 Meter Länge wirkt aber nur eine gewisse Zeit, später verschliessen sich die Gefässe durch das Aufquellen der Schnittflächen. Bei gleicher Höhe der Flüssigkeitssäulen in den beiden Schenkeln des Apparats tritt keine Spur Salz in das destillirte Wasser über, obgleich das an den Zweigabschnitten befindliche Blatt beträchtliche Mengen Wasser aufsaugt und die Spiegel in beiden Schenkeln sinken. Dabei eilt der Spiegel in dem mit dem unteren (Wurzel-) Ende des Schnittes verbundenen Schenkel dem mit dem oberen (Gipfel-) Ende verbundenen voraus, einerlei, welche Flüssigkeit derselbe enthält. Der Grund hiervon ist, dass die Gefässe des Blattes oder Nebenzweiges vom Insektionspunkte an nach der Wurzel und nicht nach dem Gipfel des Hauptzweiges hin sich in der Substanz des letzteren fortsetzen. Selbst bei sehr erheblichen Konzentrationsdifferenzen tritt doch kein Salz aus der Salzlösung in den mit Wasser gefüllten Schenkel über. Die Wasserverdunstung des Blattes oder Nebenzweigs übt hierbei keinen wesentlichen Einfluss aus, denn auch bei blattlosen Zweigstücken tritt unter den obigen Verhältnissen keine Diffusion des Salzes ein. — Ganz gleiche Resultate erhielt Knop bei Versuchen mit dünnen Scheiben von Kartoffeln, Aepfeln und Birnen; auch bei diesen ging bei einer Dicke der Scheiben von 3 bis 4 Millimeter in 12 Stunden keins der oben aufgeführten Salze hindurch.

Die auffällige Erscheinung, dass bei Zweigen, welche so permeable Gefässverbindungen besitzen, dass durch Druck Flüssigkeiten hindurch gepresst werden können, doch kein Salz auf endosmotischem Wege und auf Veranlassung einer Konzentrationsdifferenz hinüber transportirt wird, erklärt Knop dadurch, dass bei den mit Luft gefüllten Gefässen, ähnlich wie bei haarfeinen Glasröhrchen, bei ziemlich gleichmässigem Drucke auf beiden Seiten die Luft nicht leicht durch Wasser verdrängt wird.

Ueber das Saftsteigen in den Pflanzen.

Wird das Saftsteigen in den Pflanzen durch Diffusion, Kapillarität oder durch den Luftdruck bewirkt? von C. Böhm.*) — Der Verfasser kritisirt zunächst die verschiedenen über das Saftsteigen aufgestellten Theorien. Malpighi und Gris haben bekanntlich angenommen, dass das Aufsteigen des Saftes in den Spiralgefässen erfolge. Nun führen aber die Spiralgefässe, wie spätere Untersuchungen gezeigt

*) Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. 1865. Lfrg. 525—563.

haben, nur ausnahmsweise und zeitweilig Flüssigkeit, während sie für gewöhnlich mit Luft gefüllt sind. Nach Dutrochet's Entdeckung der Endosmose sah man diesen physikalischen Vorgang als die Ursache des Saftsteigens an und glaubte, dass dieses dadurch erfolge, dass in Folge der Verdunstung eine Konzentrationssteigerung des Saftes in den oberen Theilen der Pflanze stattfände. Der Verfasser macht hiergegen geltend, dass einmal die Säfte in den oberen Pflanzentheilen verdünnter sind, als in den unteren und anderseits die Pflanzen, wenn die Konzentrationsdifferenz die Ursache des Emporhebens der Säfte wäre, im absolut feuchten Raume noch Wasser abgeben oder deren Zellen zerreissen müssten, was beides nicht geschieht.*) — Hofmeister hat bekanntlich angenommen, dass das Saftsteigen durch eine Diffusionswirkung der mit kolloïdartigen Substanzen erfüllten Wurzelzellen bewirkt werde. In Folge ihres Inhalts sollen die Wurzelzellen mehr Flüssigkeit aufzunehmen im Stande sein, als sie fassen können, und so der Ueberschuss in die oberen Pflanzenzellen gepresst werden. Dieser Ansicht widerspricht nach Böhm ebenfalls die Thatsache, dass die Pflanzen im absolut feuchten Raume kein Wasser ausscheiden, sowie der Umstand, dass nur wenige Pflanzen und auch diese nur kurze Zeit bluten.**) — Nach Unger soll der Nahrungssaft in den Molekularinterstitien der Zellwände aufsteigen. Auch gegen diese Ansicht opponirt der Verfasser aus physiologischen und anatomischen Gründen. Er bespricht darauf die Hartig'sche Theorie, nach welcher das Saftsteigen eine Folge der Transpiration ist und die Hubkraft von dem Luftdrucke geliefert wird. Nach dieser Ansicht ist jede der saftleitenden Zellen ein geschlossenes elastisches Bläschen, welches nach Verdunstung seines Wasserinhalts nicht zusammenfällt, sondern, wenn es durch den Luftdruck etwas zusammengepresst wird, in Folge der Elastizität der Zellwandungen bestrebt ist, dem Luftdrucke entgegen seine ursprüngliche Form wieder anzunehmen. Jede Zelle stellt so eine Saugpumpe dar, jede saugt das abgegebene Wasser aus ihrer Nachbarzelle wieder auf bis hinunter zu den äussersten

*) Vergl. dagegen Jahresbericht 1864. S. 124.

**) Vergl. dagegen Hofmeister's Untersuchungen. Flora 1862.

Wurzelzellen, welche Wasser aus dem Erdboden aufnehmen. Wenn die von safterfülltem Gewebe umgebenen Zellen und Gefässe ihre Elastizität verlieren, so füllen sie sich mit Luft. Hierin ist das Austrocknen abgeschnittener Zweige begründet, welches längere Zeit verzögert werden kann, wenn künstlich Wasser in die Zweige hineingepresst wird. Auch manche Erscheinungen der Frostwirkung auf die Pflanzen glaubt der Verfasser auf eine Störung der Elastizität der Zellwandungen zurückführen zu müssen. Bezüglich der experimentellen Begründung der Ansicht des Verfassers müssen wir auf das Original verweisen, in welchem derselbe den Nachweis liefert, dass der hauptsächlichste Faktor bei dem Saftsteigen der Luftdruck ist. Die Grösse des Druckes muss nur hinreichen, um, von der elastischen Zellwand in Folge der Transpiration ganz oder theilweise in Spannkraft umgesetzt, das Wasser von einer Zelle in die andere zu heben, wozu kein ganzer Atmosphärendruck nothwendig ist. Der Verfasser stellt dabei jedoch nicht in Abrede, dass die Aufnahme der Nährstoffe aus dem Boden durch einen von dem kolloïdartigen Inhalte der Wurzelzellen eingeleiteten Diffusionsstrom sehr unterstützt wird.

Goeppert*) berichtet gleichfalls über Versuche bezüglich des Saftsteigens, er ist aber der entgegengesetzten Ansicht, dass diese Erscheinung nicht durch rein physikalische Momente, wie etwa durch Haarröhrchenanziehung, sondern nur durch die organische Thätigkeit der Zellen erklärt werden kann. In einem Glasrohre, welches durch Kautschuck auf einer Weinrebe befestigt war, sah Goeppert den Saft bis zur Höhe von 36 Fuss steigen. Hales beobachtete eine Erhebung des in eine Röhre gegossenen Quecksilbers um 36 Zoll, was einer Wassersäule von über 43 Fuss oder dem Drucke von 2,5 Atmosphären gleichkommt.

Ueber die Blutungssäfte einjähriger Pflanzen.

Untersuchungen über die Blutungssäfte einjähriger Pflanzen, von R. Ulbricht.**) — Die zu den nachstehenden Untersuchungen benutzten Blutungssäfte wurden erhalten, indem die Pflanzenstengel wenige Centimeter über der Erde durch einen scharfen Schnitt losgetrennt, auf dem Sten-

*) Landwirthschaftliches Centralblatt für Deutschland. 1865. II. S. 65.

**) Die landwirthschaftl. Versuchsstationen Bd. 6, S. 468 u. Bd. 7, S. 185.

gelstumpfe aber eine 10 bis 20 Centim. lange Glasröhre mit Glaserkitt dicht befestigt wurde. — Die Versuchspflanzen standen in einem reichen, humosen, lehmigen Sandboden.

I. Versuche an der Kartoffelpflanze. — Von 16 Kartoffelpflanzen mit 39 Stengeln, welche in der Blüthe abgeschnitten wurden, ergaben sich in 8 Tagen 2038 Grm. Saft, welcher in fünf Portionen aufgefangen wurde. Jede Portion wurde für sich analysirt, die Analysen ergaben Folgendes:

Es enthielt 1 Liter Saft in Milligrammen:

Portion	1.	2.	3.	4.	5.
Verbrennliche Stoffe	450	310	220	280	295
Glührückstand . . .	1160	980	960	910	945
Trockensubstanz . .	1610	1290	1180	1190	1240.

Bestandtheile der Asche.	1.	2.	3.	4.	5.
1 Liter Saft enthielt:					
Kali	298	226	?	180	—
Natron	58	63	?	52,5	—
Kalk	176	172	227	175	198
Magnesia	80	63	78	43	—
Phosphorsäure	97	122	110	72	—
Schwefelsäure	47	35	—	26	—
Kieselsäure	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur
Summa	756	681	?	548,5	?
100 Theile Glührückstand enthielten:					
Kali	25,67	23,13	?	20,49	—
Natron	4,99	6,44	?	5,78	—
Kalk	15,16	17,64	23,71	19,30	21,0
Magnesia	6,94	6,49	8,12	4,73	—
Phosphorsäure	8,34	12,47	11,53	7,98	—
Schwefelsäure	4,03	3,60	—	2,93	—
Kieselsäure	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur
Summa	65,03	69,77	?	61,21	?

Alle Säfte waren wasserhell, sie reagirten frisch schwach, nach dem Abdampfen stark sauer. Die Asche brauste mit Säuren schwach auf.

II. Versuche mit Tabak. — Von sechs blühenden Pflanzen wurden 174 Grm. schwach sauer reagirender Saft erhalten, darin fanden sich 410 Milligr. Trockensubstanz und ca. 79 Milligr. Glührückstand (ein kleiner Theil des letzteren ging durch die bei der Verbrennung eintretende Verpuffung verloren). Nach der Analyse des Glührückstandes enthielt ein Liter Saft ca. in Milligr.

Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Eisenoxyd.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	Kieselsäure.	Summa.
82.	19,5.	174.	24.	Spur.	86.	?	Spur.	385,5.

Der Saft des Tabaks enthielt hiernach viel geringere Mengen von Kali, Natron und Magnesia, als der der Kartoffelpflanze.

III. Versuche mit der Sonnenrose, Helianthus annuus L. — Fünf Pflanzen mit Blüthenknospen ergaben in 7 Tagen 3114 Grm. Saft, welcher in sechs Portionen aufgesammelt wurde. Die Säfte waren anfangs wasserklar, wurden aber beim Stehen schwach trübe, sie enthielten sämmtlich Salpetersäure, jedoch in Mengen, welche mit der Dauer der Blutung abnahmen.

Die Analyse ergab in 1 Liter Saft in Milligrammen:

Portion.	Verbrennliche Stoffe.	Glührückstand.	Trocken-substanz.	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Eisenoxyd.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	Kieselsäure.	Summa.
1.	1450	1580	3030	364	53	382	86	10	170	61	187	1313
2.	600	1560	2160	368	31	285	49	5	174,5	84	162	1158,5
3.	300	1180	1480	252	46	209	37	Spur	149	99	126	918
4.*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.	250	700	950	?	?	178	37	Spur	?	?	80	?
6.	210	600	810	?	?	143	?	Spur	?	?	82	?

100 Theile Glührückstand enthielten in Milligrammen:

Bestandtheile.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kali	23,06	23,53	21,32	—	—	—
Natron	3,35	2,01	3,90	—	—	—
Kalk	24,22	18,22	17,68	32,91	25,49	23,82
Magnesia	5,42	3,12	3,13	5,76	5,27	—
Eisenoxyd	0,60	0,34	Spur	Spur	Spur	Spur
Phosphorsäure	10,78	11,17	12,59	21,35	—	—
Schwefelsäure	3,89	5,89	8,35	—	—	—
Kieselsäure	11,81	10,36	10,62	12,23	11,38	13,57
Summa	83,13	74,14	77,59	—	—	—

Unverkennbar sinkt auch bei der Sonnenrose die Konzentration des Saftes mit der Dauer des Blutens. Der Sonnenrosensaft zeichnet sich besonders durch den reichen Gehalt an Kieselsäure vor den Säften der Kartoffel- und Tabakpflanze aus.

Bei einem zweiten Versuche wurde der Saft von 20 Sonnenrosenpflanzen aufgefangen und zusammen analysirt. Die Höhe der 17 Centimeter über dem Boden abgeschnittenen Pflanzen-

*) Zum Theil verschüttet.

theile betrug durchschnittlich 126,8 Centimeter, ihr Gewicht 529,1 Grm. Die gewonnene Saftmenge belief sich auf 5138 C. C., pro Pflanze also durchschnittlich auf 256,9 C. C. in zwei Tagen.

Der Saft enthielt per Liter:

Organische Trockensubstanz	0,800 Grm.
Asche	1,360 „
Trockensubstanz im Ganzen	2,160 Grm.

	1 Liter Saft enthielt:	100 Theile Asche enthielten:
Kali	0,246 Grm.	18,15
Natron	0,023 „	1,72
Kalk	0,334 „	24,61
Magnesia	0,084 „	6,16
Eisenoxyd	0,003 „	0,20
Manganoxydul	Spur	—
Phosphorsäure	0,170 „	12,50
Schwefelsäure	0,095 „	6,99
Kieselsäure	0,157 „	11,58
Chlor	0,025 „	1,77
Kohlensäure und Verlust	0,229 „	16,76
	1,366 Grm.	100,44
Ab Sauerstoff für Chlor	0,006 „	0,44
	1,360 Grm.	100,00.

Ausserdem enthielt 1 Liter Saft 0,048 Grm. Ammoniumoxyd und eine beträchtliche Menge Salpetersäure.

Ulbricht stellte ferner eine Untersuchung über die Veränderungen an, welche der aufsteigende Saft in der Pflanze erfährt. Um hierüber Aufschluss zu erhalten, wurden von vier recht gleichmässig entwickelten Sonnenblumenpflanzen zwei dicht über dem untersten Blattansatze (2 Centimeter (?) über dem Boden), die zwei andern 17 Centimeter über dem Boden abgeschnitten. Die beiden ersten Pflanzen lieferten in 48 Stunden den zur Analyse dienenden Saft; nach dieser Zeit wurden die ausgebluteten Stengelstumpfe 2 Centimeter über dem Boden abgeschnitten und gleichfalls analysirt. Von den beiden dicht über der Erde abgeschnittenen Pflanzen endlich gelangte der unterste 15 Centimeter lange Theil zur Untersuchung.

Die Analyse ergab in 100 Theilen:

	Unterster Stengeltheil vor dem Bluten.	Unterster Stengeltheil nach dem Bluten.	Saft.
Trockensubstanz	10,600	9,548	0,251
Kali	0,4714	0,3867	0,0408
Natron	0,0172	0,0123	0,0048
Kalk	0,1082	0,1057	0,0338
Magnesia	0,0792	0,0574	0,0077
Phosphorsäure	0,1610	0,1138	0,0219
Kieselsäure	0,0126	0,0161	0,0149.

Es scheint hiernach, dass der durch den Stengel gehende Rohsaft bei seinem Durchgange durch die Pflanzenorgane im Zellsafte gelöste oder abgelagerte Stoffe hinweggeführt hat; hauptsächlich wurden hiervon die Trockensubstanz, das Kali, die Magnesia und die Phosphorsäure betroffen.

Ulbricht nimmt an, dass selbst der unmittelbar über der Erde dem verwundeten Stengel entfliessende Saft nicht als die rohe Nährstofflösung, wie sie der Boden der Wurzel zuführt, anzusehen ist, sondern dass schon in der Wurzel und den untersten Stengeltheilen eine Vermischung mit dem sekundären Bildungssafte Hartig's eintritt. Diese aus mehreren Gründen sehr wahrscheinliche Annahme findet durch den hohen Gehalt der Blutungssäfte an organischen Substanzen ihre Bestätigung.

Eine weitere Untersuchung betraf die Unterschiede in den Saftbestandtheilen bei ungleich entwickelten Pflanzen. Es dienten hierzu fünf Sonnenblumenpflanzen mit völlig entfalteter Terminalblüthe (II.) und fünf andere mit noch unentwickelten Blüthenknospen (I.). Die Pflanzen wurden 10 Centimeter über der Erde abgeschnitten.

Es enthielt 1 Liter Saft:

	I.	II.
Organische Trockensubstanz	0,870 Grm.	1,070 Grm.
Asche	1,720 „	1,590 „
Trockensubstanz im Ganzen	2,590 Grm.	2,660 Grm.
Kali	0,444	0,400
Natron	0,037	0,033
Kalk	0,304	0,334
Magnesia	0,079	0,084
Eisenoxyd	0,003	0,005
Phosphorsäure	0,263	0,312
Kieselsäure	0,144	0,138.

Die beiden Saftproben zeigten nach den Ergebnissen der Analysen nur geringe Unterschiede in ihren Bestandtheilen, nur der Phosphorsäuregehalt war bei den blühenden erheblich höher. Vielleicht lässt sich diese Beobachtung mit dem hohen Phosphorsäuregehalt der Samenaschen in Verbindung setzen.

Zu bedauern ist, dass Ulbricht zu dieser Untersuchung Pflanzen wählte, die hinsichtlich ihrer Entwickelung nur wenig auseinander standen; in weiter auseinander liegenden Ausbildungsstadien dürften sich wohl noch bedeutendere Unterschiede ergeben.

Endlich theilt der Verfasser noch eine Reihe von Untersuchungen mit, welche sich auf den Einfluss der Bodenbeschaffenheit auf die Zusammensetzung jener Säfte bezieht. Es

wurden hierzu Sonnenblumenpflanzen in drei verschiedenen Bodenarten, welche zum Theil noch mit Kalk oder Kochsalz gedüngt worden waren, erzogen, beim Beginne der Blüthe abgeschnitten, und der Saft gesammelt.

Die benutzten Bodenarten gaben mit verdünnter Salzsäure (1:3) in der Siedehitze behandelt an diese ab:

	Sandboden.	Gartenboden.	Mistbeeterde.
Kali	0,0472	0,0833	0,1984
Natron	0,0015	0,0249	0,0456
Kalk	0,1181	1,3858	1,2796
Magnesia . . .	0,0961	0,1922	0,2276
Phosphorsäure	0,0620	0,5492	0,6399
Kieselsäure . .	0,1127	0,2374	0,1547
Glühverlust . .	2,950	5,099	20,174.

In den Blutungssäften konnte nur ein Theil der Bestandtheile quantitativ bestimmt werden. Es enthielten 1000 Theile Saft:

	Kalk.	Magnesia.	Phosphorsäure.	Kieselsäure.
Sandboden	0,129	0,071	0,169	0,149
Desgl. mit Kalk gedüngt	0,250	0,144	0,234	0,183
Desgl. mit Kochsalz „	0,279	0,103	0,158	0,165
Gartenboden	0,402	0,074	0,356	0,211
Desgl.	0,301	0,065	0,196	0,194
Desgl.	0,314	0,049	0,161	0,184
Mistbeeterde	0,303	0,084	0,367	0,287.

Es scheint hiernach die Düngung von wesentlichem Einflusse auf die Zusammensetzung des Saftes zu sein; die Kalkdüngung hatte den Gehalt desselben an obigen vier Stoffen ausnahmslos gesteigert; ähnlich, aber minder kräftig, wirkte das Kochsalz auf die Vermehrung der Saftbestandtheile, mit Ausnahme der Phosphorsäure. Auch bei der Garten- und Mistbeeterde ist der Einfluss der Bodenbeschaffenheit nicht zu verkennen.

Ueber den Frühjahrssaft der Birke.

Ueber den Frühjahrssaft der Birke, von Julius Schröder.*) — Der Birkensaft ist bekanntlich reich an Zucker; über die darin vorhandene Zuckerart sind verschiedene Ansichten ausgesprochen worden, der Verfasser fand, dass nur links drehender Fruchtzucker darin vorkommt, Rohrzucker dagegen nicht darin nachzuweisen ist. Den Ausgangspunkt für die Bildung des Zuckers giebt das im Holzkörper abgela-

*) Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. II. Serie. Bd. 7, S. 1.

gerte Stärkemehl. In der Birke konnte das Stärkemehl in dem ganzen Organismus des Baumes sowohl in dem ober- wie unterirdischen Theile nachgewiesen werden; in vorherrschender Menge fand es sich im Parenchym der Rinde, nächstdem im Markgewebe und den Markstrahlzellen, zum Theil auch in den eigentlichen Holzzellen, namentlich in den jüngeren, der Rinde zunächstliegenden. Die Zellsysteme der jungen Aeste und Triebe zeigten einen auffällig geringeren Stärkegehalt, als die gleichnamigen bei Stamm und Wurzel. Durch den Einfluss der Frühjahrssonne wird das Stärkemehl in Gummi und dann in Zucker umgewandelt. Dieser Prozess lässt sich zur Zeit noch nicht erklären, eine dabei stattfindende Einwirkung von Säure oder Ferment ist nach des Verfassers Untersuchungen nicht wahrscheinlich. Es ist anzunehmen, dass das Amylum nur durch den Einfluss der Wärme in Gummi verwandelt wird und dann unter Wasseraufnahme in Zucker übergeht, wobei vielleicht zunächst Rohrzucker gebildet werden mag, der aber dann jedesmal sogleich am Bildungsort die Form des unkrystallisirbaren Fruchtzuckers annehmen muss. Der Auflösungsprozess nimmt im Parenchym der Rinde seinen Anfang und schreitet von da allmählich nach dem Innern zu fort. Am längsten hält sich das Stärkemehl im Stamm und Wurzeln, während es aus den dünneren Aesten schon sehr bald verschwindet. Die Zuckerbildung beginnt schon vor dem Anfang der Periode des Blutens; am 12. März liess sich durch Ausziehen von Zweigen und Bohrmehl aus Stamm und Wurzeln mit Wasser schon Zucker nachweisen; ein gleicher Versuch vom 3. Februar war resultatlos geblieben. Am 17. März zeigte sich das Bohrmehl schon feucht und von gebildetem Gummi klebrig, den 24. März begann der Saft auszufliessen und zwar zunächst unmittelbar über der Erde. Für je 1 Meter Stammhöhe verspätete sich das Ausfliessen um etwa 2 Tage. — Der Zuckergehalt des Saftes differirt beträchtlich in den verschiedenen Theilen des Baumes; es erklärt sich dies durch die Umwandlung des Zuckers in Zellulose, welche überall da stattfindet, wo Zellen sich entwickeln. Dadurch wird das Gleichgewicht in der Saftkonstitution gestört und Diffusionsbewegungen nach den Orten des Verbrauchs hin angeregt. Es entstehen auf diese Weise zwei Strömungen: die eine in vertikaler Richtung zu den sich

entwickelnden Blattknospen, die andere in horizontaler, den neuangelegten Jahresring versorgend. Da die Wirkung des vertikalen Stroms die überwiegende ist, so folgt als Gesammteffekt für den ganzen Baum eine Diffusionsbewegung des Zuckers von unten nach oben. — Das Maximum des Zuckergehalts liegt zwischen dem Erdboden und derjenigen Stelle des Stammes, wo die Hauptverästelung beginnt, in ungefähr 2 bis 3 Meter Stammhöhe. Gefunden wurde:

Höhe des Bohrloches von der Erde in Metern.	2. April.	7. April.
	Zuckerprozente.	
0	1,39	1,11
1	1,32	1,19
2	1,32	1,31
3	1,60	1,29
4	1,24	1,21
5,5	0,68	0,74
7	0,74	0,66.

Der Punkt des Maximums ist hiernach kein fester, sondern er rückt während der Periode des Blutens von oben nach unten zu fort, niemals findet er sich in der Wurzel oder oberhalb der Hauptverästelung. Die Gesammtmenge des im Baume gebildeten Zuckers ist hiernach am 7. April geringer, als am 2. Die Zuckerbildung beginnt in den oberen Theilen des Baumes, weil ihre dünnere Rindenbekleidung dem Eindringen der Wärme einen geringeren Widerstand entgegen setzt, und schreitet von da abwärts fort. Die Gesammtmenge des an einem Tage im Baume enthaltenen Zuckers nimmt zuerst gegen ein Maximum hin zu und vermindert sich von da ab stets mehr und mehr gegen das Ende der Periode. In Folgendem sind die Zuckerbestimmungen des Saftes eines Baumes bei 0,28 Meter Stammhöhe aufgeführt.

Datum.	Zuckerprozente.	Datum.	Zuckerprozente.
5. April	1,72	12. April	1,61
6. „	1,80	13. „	1,62
7. „	1,86	14. „	1,59
8. „	1,83	15. „	1,55
9. „	1,74	16. „	1,52
10. „	1,71	17. „	1,49
11. „	1,68	18. „	1,41.

Die Aenderungen des Zuckergehalts betragen hiernach im Mittel 0,045 pCt. pro Tag. — Die Umbildung des Amylums in Zucker wird im Allgemeinen durch Wärme begünstigt, durch Kälte gehemmt; folgende Zusammenstellung über die Aenderungen des Zuckergehalts in dem Safte giebt den Beleg hierfür.

Datum.	Aenderung des Zuckergehalts.	Datum.	Mittel der Tagestemperatur.
5.— 6. April	0,08	5. April	+ 4,53
6.— 7. „	0,06	6. „	+ 5,43
7.— 8. „	0,03	7. „	+ 6,91
8.— 9. „	0,09	8. „	+ 4,70
9.—10. „	0,03	9. „	+ 8,21
10.—11. „	0,03	10. „	+ 7,73
11.—12. „	0,07	11. „	+ 4,46
12.—13. „	— 0,01	12. „	+ 1,55
13.—14. „	0,03	13. „	+ 1,84
14.—15. „	0,04	14. „	— 0,07
15.—16. „	0,03	15. „	+ 0,60
16.—17. „	0,03	16. „	+ 1,12
17.—18. „	0,08	17. „	+ 4,36

Vom 5. bis 11. incl. ist die Durchschnittstemperatur für einen Tag + 5,99°, die tägliche Aenderung in den Zuckerprozenten 0,055 Proz., vom 11. bis 16. incl. das Mittel der Tagestemperatur + 1,01° und der tägliche Aenderungswerth 0,024 Proz. — Ein Unterschied in Bezug auf die verschiedenen Tageszeiten war dagegen bei der Zuckerbildung nicht zu erkennen; bei einer Untersuchungsreihe wurden die Zuckerbestimmungen früh, mittags und abends ausgeführt, es ergaben sich hierbei zwar beträchtliche Schwankungen, im Mittel stellte sich jedoch der Zuckergehalt für alle Tageszeiten ganz gleich heraus. — Um die Umwandlung des Zuckers in Zellulose nachzuweisen, wurden gleichzeitig Bestimmungen des Zuckergehalts in dem Safte aus verschiedenen Stammhöhen des Baumes ausgeführt, welche folgende Resultate ergaben.

Datum.	Zuckerprozente in 0,28 Meter Stammhöhe	Zuckerprozente in 7,33 Meter Stammhöhe	Differenz.
5. April	1,72	1,04	0,68
6. „	1,80	0,93	0,87
7. „	1,86	1,13	0,73
8. „	1,83	1,23	0,60
9. „	1,74	1,28	0,46
10. „	1,71	1,34	0,37
11. „	1,68	1,33	0,35
12. „	1,61	1,34	0,27
13. „	1,62	1,28	0,34
14. „	1,59	1,30	0,29
15. „	1,55	1,31	0,24
16. „	1,52	1,31	0,21
17. „	1,49	1,30	0,19
18. „	1,41	1,19	0,22

Die Differenz versinnlicht den Fortgang des Zuckerverbrauchs für die Knospenentwickelung; es zeigt sich hierbei zugleich, dass der Verbrauch um so grösser ist, je stärker die Zuckerbildung in Folge hoher Temperatur vor sich geht. Die Aenderungen der Wärme treffen die Entwickelung der Knospen gerade zweimal so stark, als sie die Umbildung des Amylums in Zucker zu modifiziren vermögen. Berechnet man den relativen Zuckerverbrauch für den unteren und oberen Baumtheil, so zeigt sich, dass am Anfange der Beobachtungszeit der untere eine verhältnissmässig grössere Menge als der obere erhält; im Laufe der Entwickelung tritt dagegen mehr und mehr das Umgekehrte ein. Es ist durch diese Thatsache eine Knospenentwickelung von unten nach oben angedeutet, was die Beobachtung bestätigt. Beispielsweise bemerken wir aus den Berechnungen des Verfassers, dass von 100 Theilen gebildetem Zucker verbraucht wurden bei einem 16 Meter hohen Baume, dessen Verästelung in 3 Meter Höhe begann:

Datum.	Im untern, 4 Meter langen Baumtheil, von 3—7 Meter Höhe:	Im oberen, 9 M. langen Baumtheil, von 7—16 M. Höhe:
5. April	40,7 Proz.	59,3 Proz.
12. „	16,1 „	83,9 „
18. „	15,6 „	84,4 „

Wie für die Umwandlung der Stärke in Zucker, so ergab sich auch für die Umwandlung des Zuckers in Zellulose ein gleichmässiges Fortschreiten während der verschiedenen Tageszeiten. Wenn auch beide Vorgänge durch die Wärme bedingt sind, so war doch der Einfluss der Differenz in der Tages- und Nachttemperatur zu gering, als dass er bei der Untersuchung deutlich hervortrat. — Auch die Wurzeln der Birke enthalten einen zuckerhaltigen Saft, dessen Zuckergehalt denselben Gesetzen der allmählichen Abnahme unterliegt, die für den Stamm gelten. Je weiter vom Stamme entfernt und je geringer der Umfang einer Wurzel, desto kleiner ist der prozentische Zuckergehalt, z. B.:

Datum.	Umfang der Wurzel 0,16 Meter.	Entfernung des Bohrloches vom Stamme 0,42 Meter.	Umfang der Wurzel 0,27 Meter.	Entfernung des Bohrloches vom Stamme 0,56 Meter.	Umfang der Wurzel 0,12 Meter.	Entfernung des Bohrloches vom Stamme 2,90 Meter.
28. April	0,94 Proz.		0,97 Proz.		0,50 Proz.	

Bei verschiedenen Bäumen ergiebt sich oft ein ungleicher Prozentgehalt des Saftes an Zucker, hierauf ist nicht das Alter der Bäume, wohl aber — wie oben gezeigt wurde — der Grad der Knospenentwickelung von Einfluss. Die bei verschiedenen Bäumen vorkommenden Unterschiede zeigt z. B. folgende Uebersicht:

Datum.	Umfang des Baumes. in Metern:		Zuckergehalt des Saftes unmittelbar über der Erde:
24. April	a.	0,57	1,07 Proz.
	b.	0,89	1,25 „
	c.	1,47	1,66 „
25. April	d.	0,28	0,96 „
	e.	0,61	0,79 „
30. April	f.	1,40	0,47 „

Das in dem Birkenwasser enthaltene Albumin nimmt nach Analogie des Zuckers in der ersten Zeit bis zu einem Maximum zu und vermindert sich von da ab gegen das Ende der Periode, wodurch es in gleicher Weise wie der Zucker als Reservestoff charakterisirt wird.

1 Liter Birkensaft enthielt:

Datum.	Albumin.	Datum.	Albumin.
28. März	0,0200	16. April	0,0155
30. „	0,0287	19. „	0,0170
2. April	0,0241	20. „	0,0065
3. „	0,0307	22. „	0,0068
4. „	0,0330	24. „	0,0072
5. „	0,0213	25. „	0,0099
12. „	0,0273	7. Mai	1,0069.
15. „	0,0165.		

Im Birkensafte ist Aepfelsäure enthalten, dagegen konnten freie Kohlensäure, Oxalsäure, Weinsäure und Citronensäure nicht nachgewiesen werden. Die Menge der Aepfelsäure nimmt im Allgemeinen mit der Dauer der Periode zu, wärmere Temperatur unterstützt, kältere hemmt die Zunahme.

1 Liter Birkensaft enthielt:

Datum.	Aepfelsäure.	Datum.	Aepfelsäure.
30. März	0,3324	17. April	0,5642
2. April	0,2340	19. „	0,5280
4. „	0,4493	25. „	0,4364
6. „	0,5157	27. „	0,4207
8. „	0,5203	29. „	0,3564
10. u. 11. „	0,3794	1. Mai	0,3459
13. „	0,5564	7. „	0,4379.
15. „	0,6071.		

Die Aepfelsäure sieht der Verfasser als ein Produkt der in dem Baume wirksamen Reduktionsthätigkeit an, durch welche zunächst die Reservestoffe zu Neubildungen umgewandelt werden, bis mit der Entwickelung der Blätter die Assimilation von Kohlensäure beginnt.

Der Gehalt des Birkensaftes an Mineralbestandtheilen war am grössten unmittelbar über der Erde und nahm nach dem Gipfel und den Wurzelendpunkten hin ab. So wurden gefunden in 1 Liter Saft:

Datum.	Stammhöhe in Meter.	Salze.		Höhe in Meter.		Salze.
6. April	0,28	0,52		7,33	. . . .	0,29
8. u. 9. „	0,28	0,66		7,33	. . . .	0,34
10. u. 11. „	0,28	0,82		7,33	. . . .	0,42
18. „	0,28	1,14		7,33	. . . .	0,54
25. „	0,20	—	Wurzel	0,42	Entfernung vom Stamme	0,81
28. „	0,20	0,87	„	0,42	„ „ „	0,78
28. „	—	—	„	2,90	„ „ „	0,68.

Die Gesammtmenge der Mineralbestandtheile nimmt nach Analogie der Aepfelsäure im Allgemeinen vom Anfange der Periode nach dem Ende hin zu, die Temperaturunterschiede zeigen hierbei ähnlichen Einfluss wie bei jener. Gefunden wurden in 1 Liter Birkensaft:

Datum.	Salze.	Datum.	Salze.
30. März	0,50	16. April	1,06
1. April	0,53	20. „	1,08
3. „	0,57	24. „	0,86
5. „	0,64	28. „	0,88
7. „	0,72	30. „	0,86
9. „	0,87	2. Mai	0,91
12. „	0,90	6. „	0,97.
14. „	1,00		

Ueber die prozentische Zusammensetzung der im Birkensafte enthaltenen Mineralbestandtheile giebt folgende Zusammenstellung Auskunft.

Die Proben Nr. 1—8 stammen von demselben Baume und zwar aus 0,28 und 7,33 Meter Stammhöhe, Nr. 9—12 sind von einem anderen Baume entnommen.

Bestandtheile.	6. April.		8. und 9. April.		10. u. 11. April.		18. April.	
Kali	16,31	30,30	12,92	27,48	10,90	24,08	8,78	24,05
Natron	2,11	2,73	1,63	1,37	1,30	1,88	2,06	2,18
Magnesia	7,75	7,15	9,83	9,39	8,61	8,59	4,18	8,04
Kalk	29,37	15,83	35,85	28,25	38,78	27,77	39,74	26,36
Eisenoxyd	0,22	0,23	0,19	0,24	0,38	0,27	0,49	0,54
Phosphorsäure	4,86	7,72	4,12	5,49	4,28	6,33	7,56	6,38
Chlor	1,21	1,88	0,97	1,38	—	—	—	—
Schwefelsäure	2,01	2,33	2,09	1,94	—	—	—	—

Bestandtheile.	9. Stamm in 0,20 Meter Höhe.	10. Wurzel	11. Wurzel	12. Wurzel 2,90 Meter vom Stamm.
		0,42 Meter vom Stamm.		
	27. April	25. April	28. April	28. April
Kali	16,04	19,26	21,47	22,06
Natron	3,19	2,72	4,37	4,01
Magnesia	11,12	7,71	9,42	9,52
Kalk	27,87	25,18	25,30	23,33
Eisenoxyd	0,98	0,43	0,66	0,99
Phosphorsäure	3,38	5,26	3,84	4,94

1 Liter Birkenwasser enthielt:

Bestandtheile.	1.	[illegible]	3.	4.	5.	6.
Kali	0,0848	0,0873	0,0852	0,0934	0,0893	0,1009
Natron	0,0109	0,0078	0,0107	0,0046	0,0107	0,0078
Magnesia	0,0403	0,0204	0,0648	0,0319	0,0705	[illegible]
Kalk	0,1527	0,0456	0,2333	0,0790	0,3180	0,1166
Eisenoxyd	0,0011	0,0006	0,0012	0,0008	0,0031	0,0011
Phosphorsäure	0,0252	0,0222	0,0271	0,0186	0,0350	0,0265
Chlor	0,0062	0,0054	0,0064	0,0046	—	—
Schwefelsäure	0,0104	0,0061	0,0137	0,0065	—	—

Bestandtheile.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Kali	0,1000	0,1298	0,1404	0,1555	0,1636	0,1502
Natron	0,0235	0,0115	0,0279	0,0219	0,0332	0,0272
Magnesia	0,0476	0,0434	0,0978	0,0622	0,0715	0,0647
Kalk	0,4530	0,1423	0,2540	0,2083	0,1922	0,1586
Eisenoxyd	0,0046	0,0029	0,0085	0,0034	0,0050	0,0067
Phosphorsäure	0,0862	0,0290	0,0291	0,0424	0,0291	0,0335

Aus diesen Untersuchungen geht Folgendes hervor: das Kali ist im Safte der höheren Stammtheile und entfernter gelegenen Wurzeln in grösserer Menge vorhanden und vermindert sich von da nach der Mitte zu. Der Kalk, die Magnesia und wahrscheinlich auch das Eisenoxyd sind dagegen umgekehrt in den niederen Stammtheilen in grösserer Menge enthalten und

vermindern sich mit der Zunahme der Entfernung nach dem Gipfel und der Wurzelspitze. Die Phosphorsäure tritt in der Wurzel in grösserer Menge auf als im Stamme und nimmt in Letzterem der Höhe proportional ab. Die Vertheilung des Natrons lässt keine Gesetzmässigkeit erkennen, eine Analogie mit dem Kali ist jedenfalls nicht vorhanden. Chlor und Schwefelsäure zeigen eine Verminderung mit Zunahme der Stammhöhe.

Da der Kaligehalt des Birkensaftes am höchsten in den Wurzeln und den höheren Stammtheilen gefunden ist, so müssen, wenn die Aufnahme der Nahrungsflüssigkeit durch die Wurzeln und ihre Aufwärtsleitung durch Diffusion geschieht, zwei einander begegnende Strömungen nach dem Mittelpunkte hin gehen. Für den Kalk, der im Stamme in grösster Menge vorhanden war, und für die Magnesia werden umgekehrt zwei Strömungen nach der Wurzel einerseits und nach dem Gipfel andererseits stattfinden. Die Phosphorsäure wird sich dagegen in einem einzigen Diffusionsstrome von unten nach oben verbreiten. Es scheinen hiernach in der Frühjahrsperiode eigenthümliche Verhältnisse in dem Baume stattzufinden, die sich später unter Mitwirkung der Blätter anders gestalten. Wahrscheinlich ist eine vorherrschende Aufnahme von Phosphorsäure und Kali bei dem ersten Erwachen des Lebens, wogegen eine Aufnahme von Kalk in dieser Periode nicht stattzufinden scheint.

Der Verfasser theilt endlich noch eine Reihe von Aschenanalysen der verschiedenen Theile der Birke mit. Das Material hierzu wurde Ende August einem Baume von 0,80 Meter Umfang entnommen.

Der Baum wurde in folgender Weise zerlegt:

1. Blätter mit den Blattstielen.
2. Zweigholz. Die Zweige von 5–8 Millimeter Durchmesser.
3. Die Rinde dieser Zweige.
4. Die weisse Rinde des Stammes, von der Borke getrennt.
5. Die Borkschicht incl. Cambium.
6. Stammholz aus 1,5 Meter Höhe, Peripheriestück.
7. Stammholz, Centralstück.

100 Theile des Stammes ergaben:

Holz 90,51
Borke 6,28
Rinde . . . . . . 3,21.

100 Theile Stammholz ergaben:

Peripheriestück . 62,18
Centralstück . . . 37,82.

100 Theile der ganzen Stammrinde ergaben:

Weisse Rinde . . 33,88
Borke . . . . . . 66,12.

100 Theile Asche enthielten:

Bestandtheile.	1. Blätter.	2. Zweigholz.	3. Zweigrinde.	4. Stammholz, Peripheriestück.	5. Stammholz, Centralstück.	6. Stammholz, ganz.	7. Weisse Rinde, vom Stamm.	8. Borke, vom Stamm.	9. Stammrinde, ganz.
Kali	16,54	20,37	8,90	14,83	7,62	11,08	6,84	6,34	6,59
Natron	1,88	0,97	—	7,72	5,10	6,36	2,51	—	0,43
Magnesia	10,88	8,86	3,84	7,92	9,02	8,49	11,34	3,39	4,76
Kalk	27,84	24,73	44,46	29,34	37,51	33,54	39,41	46,73	46,26
Eisenoxyd	1,07	0,55	0,70	1,02	0,95	0,98	4,26	0,15	0,85
Phosphorsäure .	9,42	13,59	4,66	7,88	12,49	10,28	10,36	4,87	5,82
Chlor	0,42	2,99	0,22	—	—	—	0,84	0,03	0,16
Schwefelsäure .	1,21	3,21	0,86	1,80	2,02	1,90	2,23	0,92	1,14
Kieselsäure . . .	1,60	0,31	0,32	0,86	0,58	0,62	3,33	0,46	0,95
Aschenproz. der Trockensubstanz	6,3857	0,8357	5,3835	0,2228	0,4028	0,2931	0,4745	1,1637	0,9802

Der höchste Aschengehalt findet sich hiernach im Allgemeinen in den oberen Stammorganen und den Blättern, der geringste im Holz des Stammes. Bei dem Holze nimmt der Aschenreichthum mit dem Alter der Jahresringe zu, der Unterschied liegt, wie nachstehende Berechnung zeigt, in dem Gehalte an Kalk, Magnesia und Phosphorsäure.

100 Theile Trockensubstanz des Stammholzes enthalten:

	Peripheriestück.	Centralstück.
Kali	0,033	0,031
Natron	0,017	0,020
Magnesia	0,018	0,036
Kalk	0,065	0,151
Eisenoxyd	0,002	0,004
Phosphorsäure . .	0,018	0,050
Schwefelsäure . . .	0,004	0,008
Kieselsäure	0,002	0,002.

Für den ganzen Querschnitt des Stammes berechnen sich für 100 Theile Trockensubstanz:

	Weisse Rinde.	Borke.	Stammholz.
Kali	0,037	0,074	0,032
Natron	0,012	—	0,019
Magnesia	0,054	0,039	0,025
Kalk	0,187	0,544	0,098
Eisenoxyd	0,020	0,001	0,008
Phosphorsäure .	0,049	0,056	0,031
Schwefelsäure .	0,010	0,010	0,005
Kieselsäure . . .	0,016	0,005	0,009.

Der beträchtlich höhere Aschengehalt der Borke erklärt sich daraus, dass das Cambium, welches den Weg für die Aufwärtsleitung der Mineralbestandtheile bildet, hierin mit inbegriffen ist. Unter den Aschenbestandtheilen der Borke sind Kali, Kalk und Phosphorsäure die vorherrschenden; Magnesia, Eisenoxyd und Kieselsäure dominiren in der weissen Rinde, das Natron im Stammholze.

Im Folgenden sind die Aschenbestandtheile für 100 Theile der trocknen Rindenbekleidung und des Holzes und der Blätter berechnet.

	Zweigholz.	Zweigrinde.	Stammholz.	Stammrinde.	Blätter.
Kali	0,170	0,479	0,032	0,061	1,056
Natron	0,008	—	0,019	0,004	0,120
Magnesia	0,074	0,187	0,025	0,054	0,695
Kalk	0,207	2,393	0,098	0,430	1,777
Eisenoxyd . . .	0,004	0,038	0,003	0,008	0,068
Phosphorsäure .	0,114	0,251	0,031	0,054	0,602
Chlor	0,025	0,012	—	—	0,027
Schwefelsäure .	0,027	0,046	0,005	0,001	0,077
Kieselsäure . .	0,003	0,017	0,002	0,011	0,102.

Die Mengenverhältnisse der Mineralbestandtheile zwischen Rinde und Holz sind beim Stamme und den Zweigen verschieden, am Stamme sind die Differenzen geringer für alle Stoffe mit Ausnahme der Schwefelsäure. Die Blätter enthalten von allen Organen am meisten Alkalien, Magnesia, Eisenoxyd, Phosphorsäure, Schwefelsäure und Kieselsäure. Ihnen zunächst steht bezüglich dieser Stoffe die Zweigrinde, bezüglich des Chlors das Zweigholz, der Kalkgehalt ist in der Zweigrinde grösser, als in den Blättern. — Die prozentische Zusammensetzung der Aschen weist in der Asche des Stammholzes einen grösseren Kalkgehalt, in jener des Zweigholzes einen relativ grösseren Kaligehalt nach; kombinirt man diese Beobachtung mit den Ergebnissen der Aschenanalysen des Saftes, so scheint die stattfindende Vertheilung dafür zu sprechen, dass die Zelle bei ihrer Entwickelung in den ersten Stadien vorzugsweise der Mitwirkung von Kalisalzen, in späteren dagegen der Mitwirkung von Kalksalzen bedarf. —

Ueber den Frühjahrssaft der Birke und Weissbuche.

Auch A. Beyer*) hat einige Untersuchungen über den Frühjahrssaft der Birke und der Weissbuche ausgeführt, deren Resultate im Allgemeinen mit den Ermittelungen von Schröder übereinstimmen. Der Verfasser fand in 100 Theilen Saft:

*) Der chemische Ackersmann. 1865. S. 26.

	Datum.	Trockensubstanz.	Zucker.
Birkensaft	12. April	1,220	0,950
	14. „	1,340	1,000
	20. „	1,580	1,250
	26. „	1,580	—
	4. Mai	1,639	1,300
	6. „	1,470	1,090
	8. „	1,100	0,833
Weissbuchensaft. 12.—27. April, Mittel von 6 Untersuchungen, von verschiedenen Bäumen und Standorten		0,570	0,460.

Auch hier zeigte sich zunächst eine progressive Zunahme in dem Gehalte des Saftes an gelösten Stoffen überhaupt, wie insbesondere an Zucker, gegen das Ende des Saftflusses dagegen wieder eine allmähliche Abnahme. — Saftproben, welche gleichzeitig von verschiedenen Bäumen gewonnen wurden, zeigten oft bedeutende Unterschiede in dem Zuckergehalte. Als die Ursache dieser Differenzen betrachtet Beyer, neben der verschiedenen Anfangszeit des Ausflusses, den Standort der Bäume. — Die Säfte der Weissbuche und Birke zeigten qualitativ dieselben Bestandtheile, das quantitative Verhältniss war jedoch verschieden. Ausser Zucker und Mineralstoffen liessen sich Dextrin und ein anderer stickstofffreier, gummiartiger Körper, Eiweiss und Ammoniaksalze nachweisen; die Säfte reagirten, wahrscheinlich von darin enthaltener Kohlensäure, schwach sauer, Essigsäure und Milchsäure waren im frischen Safte nicht enthalten, auf Aepfelsäure scheint nicht nachgeforscht zu sein. — Der Gehalt an Eiweiss betrug im Birkensaft 0,022 pro Mille, weit höher war der Gesammtgehalt an Stickstoff, dieser betrug:

In der Trockensubstanz des Birkensaftes	1,9 Prozent,
oder auf frischen Saft berechnet	0,0238 „
In der Trockensubstanz des Weissbuchensaftes	3,4 „
oder auf frischen Saft berechnet	0,0224 „
In den Blattknospen der Weissbuche, im Herbst gesammelt, völlig trocken	2,45 „
im Frühjahre bei beginnendem Saftfluss gesammelt	3,87 „

Der Gehalt an Mineralstoffen betrug bei dem Birkensafte 0,056 Proz. (4 Proz. der Trockensubstanz), bei dem Weissbuchensafte 0,037 Proz. (6,7 Proz. der Trockensubstanz). Die Asche hatte folgende prozentische Zusammensetzung:

	von Birkensaft.	von Weissbuchensaft.
Kali	21,20	12,60
Kalkerde	23,96	29,82
Magnesia	9,15	8,17
Eisenoxyd	4,14	2,45
Manganoxyduloxyd	0,60	4,85
Phosphorsäure	4,16	4,41
Schwefelsäure	2,88	5,91
Chlor	Spuren	1,38
Kohlensäure	33,91	30,41
	100,00	100,00.

Die Bäume, von denen der Saft gewonnen wurde, standen auf demselben Boden, trotzdem zeigen sich doch ziemlich bedeutende Unterschiede in der Zusammensetzung der beiden Aschen. Bei der Weissbuche ist der bedeutende Mangangehalt, bei der Birke der hohe Gehalt an Eisenoxyd bemerkenswerth. Die Phosphorsäure ist in dem Safte an Magnesia gebunden, beim Kochen des Saftes scheiden sich phosphorsaure Magnesia und kohlensaurer Kalk ab.

Auch bei den vorstehenden Untersuchungen von Schröder hat sich ergeben, dass der Gehalt des Birkensaftes an Mineralstoffen überhaupt, wie an den einzelnen Aschenbestandtheilen je nach dem Standorte der Bäume, der Zeit der Saftentnahme etc. sehr beträchtlich wechselt.

Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Blüthenbildung.

Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Blüthenbildung unter Vermittlung der Laubblätter, von Julius Sachs.*) — Schon früher hat der Verfasser nachgewiesen,**) dass gewisse Pflanzen (Tulpe, Hyazinthe, Crocus und Iris pumila), wenn sie mit allen ihren Organen im Finstern stehen, Knospen treiben und Blüthen von prachtvoller normaler Färbung, Gestalt und Grösse hervorbringen. Bei anderen Pflanzen (Brassica Napus, Tropaeolum majus, Cheiranthus Cheiri, Cucurbita und Papaver Rhoeas) entfalten sich zwar auch Blüthen mit mehr oder minder normaler Färbung, aber nur dann, wenn die Blüthenknospen schon vorher am Lichte eine gewisse Grösse erlangt hatten; sehr junge Knospen erfahren dagegen eine abnorme oder keine weitere Ausbildung. Da indessen einige dieser Pflanzen Blüthenknospen im Finstern durch Neubildung erzeugen, so war zu schliessen, dass sich derartige Blüthen nur dann im Finstern völlig ausbilden, wenn

*) Botanische Zeitung 1865, S. 117.

**) Beilage zur botanischen Zeitung 1863.

sie einen gewissen grösseren Theil des Knospenwachsthums im Lichte vollendet haben. Mangel an Bildungsstoffen zur Ausbildung von Blüthen, welchen man vermuthen könnte, weil die Zwiebeln mehr Reservestoffe enthalten, als die Samen, ist nicht die Veranlassung, denn die Pflanzen mit beschränkter oder fehlender Blüthenbildung produziren etiolirte Stammtheile und Blätter. Es fehlt den Pflanzen also nicht an organisirbarem Stoff überhaupt, sondern speziell an den Substanzen (und Kräften), welche zur Blüthenbildung spezifisch geeignet sind. Diese Erwägung führte Sachs zu der Annahme, dass bei den Pflanzen der ersten Gruppe in den Zwiebeln und Knollen, vielleicht in den Blüthenknospen selbst, schon im vorigen Jahre durch die Thätigkeit der grünen Blätter am Lichte die zur weiteren Blüthenbildung geeigneten Stoffe aufgespeichert worden seien, ebenso bei den Pflanzen, deren Blüthen sich vor oder gleichzeitig mit den Blättern entfalten, bei den Pflanzen der anderen Gruppe dagegen, wo die Bildung neuer Blüthen und neuer Laubblätter gleichzeitig stattfindet oder wo doch das Laubwerk während der Blüthenentfaltung am Lichte thätig ist, die zur Blüthenbildung geeigneten Stoffe, so wie sie durch die assimilirende Thätigkeit der Blätter erzeugt werden, durch den Stamm den Blüthenknospen zufliessen, und dort sogleich durch das Wachsthum derselben verbraucht werden. Eine stärkere Anhäufung derartiger Substanzen würde also bei solchen Pflanzen nicht eintreten und es wäre somit erklärlich, warum dieselben, ins Finstere gestellt, eine so geringe Blüthenbildung zeigen. Zur Prüfung dieser Annahme führte Sachs Versuche mit Phaseolus multiflorus und Ipomaea purpurea aus, bei denen die grünen Laubblätter der Pflanzen am Lichte blieben, während die zur Blüthenproduktion bestimmten Zweige in einen finstern Raum eingeführt wurden. Diese Versuche zeigten, dass die Blüthenbildung im Finstern unter solchen Umständen eine oft sehr massenhafte ist, und dass wenigstens eine längere Reihe von kräftig entwickelten Blüthen zu Stande kommt, wenn auch hin und wieder Abnormitäten auftreten. Gleichartige Pflanzen, ganz ins Finstere gebracht, ergaben keine Blüthen oder höchst unbedeutende Blüthenbildungen. Daraus ist offenbar zu schliessen, dass durch die fortgesetzte Assimilationsthätigkeit der Blätter am Lichte

die zur Ausbildung und Entfaltung der Blüthenknospen erforderlichen Stoffe gebildet und von den Blättern aus durch den Stamm in die im Finstern befindlichen Knospen hinaufgeführt werden. Dies Versuchsergebniss steht im Einklange mit der bekannten Funktion der Blätter für die gesammte Vegetation. Phaseolus multiflorus und Ipomaea purpurea rankten im Dunklen eben so gut wie am Lichte. Auffällig war noch, dass an den oberirdischen Stammtheilen im Finstern Wurzelbildung eintrat, Adventivwurzeln an den etiolirten Internodien, die aber nur die Rinde durchbrachen. Die Neubildung der Wurzeln scheint hiernach durch den Abschluss des Lichtes befördert zu werden.

Diese Versuche liefern zugleich einen unwiderleglichen Beweis für die Aufwärtsleitung der durch die Blätter assimilirten Stoffe.

Ueber die Chlorose der Laubbäume.

Ueber die Chlorose der Laubbäume, von E. Hallier.*) — Der Verfasser hatte während des kalten Sommers 1864 Gelegenheit, die Beobachtung von Jul. Sachs,**) dass das Ergrünen der Blätter nicht allein vom Lichte, sondern auch von einem bestimmten, für jedes Gewächs besonders festzustellenden Temperaturgrade abhängig ist, im Freien an Laubbäumen bestätigt zu sehen. Unter den Bäumen, welche einer hohen Sommertemperatur bedürfen, war es besonders die Robinia pseudacacia L., welche viel von der Chlorose zu leiden hatte, namentlich trat die Erscheinung an feuchten Lokalitäten auf, in weit geringerem Grade dagegen an trockneren Orten, selbst wenn die Bäume hier eine weniger geschützte Stellung hatten und weniger Sonnenwärme erhielten. Diese Beobachtung lässt sich dadurch mit den Ermittelungen von Sachs in Einklang bringen, dass man nicht direkt das Uebermass von Bodenfeuchtigkeit, sondern die durch Verdunstung derselben bewirkte Temperaturerniedrigung als den letzten Grund der Erscheinung ansieht.

Eine Bestätigung dieser Ansicht dürfte auch durch die Erfahrung gemacht werden, dass in feuchten Gegenden, z. B. auf den ausgedehnten norddeutschen Mooren, die zarteren Kulturpflanzen (Buchweizen) leicht von der Kälte zu leiden haben.

Harnstoff und Harnsäure als Pflanzennahrungsmittel.

Harnstoff und Harnsäure als Pflanzennahrungsmittel, von W. Hampe.***) — Der Verfasser beobachtete,

*) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1865. S. 31.

**) Jahresbericht. VII. Jahrgang, S. 118.

***) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen Bd. 7, S. 308.

dass Maispflanzen in Lösungen, welche neben den nothwendigen mineralischen Pflanzennahrungsmitteln als Stickstoffquelle nur Harnstoff und Harnsäure enthielten, ihre Lebensfunktionen vollständig vollziehen konnten. Bezüglich des Harnstoffs wurde zwar eine rasche Zersetzung und die Bildung von Ammoniak in der Vegetationsflüssigkeit beobachtet, doch zeigte sich, dass unzersetzter Harnstoff in den Pflanzen enthalten war. Der Verfasser schliesst hieraus, dass die Pflanzen den Harnstoff zur Bildung ihrer stickstoffhaltigen Bestandtheile verwenden können, zumal da bei öfterer Erneuerung der Nährstofflösungen das durch die Zersetzung des Harnstoffs gebildete Ammoniak stets wieder beseitigt wurde und diesem daher unmöglich das beobachtete üppige Gedeihen der Pflanzen zugeschrieben werden konnte. Ein ähnliches Resultat ergab sich bezüglich der Harnsäure.

Die genaueren analytischen Ergebnisse fehlen noch. — Für den Harnstoff haben schon C. A. Cameron*) und G. Ville**) die Assimilation durch die Pflanzen durch Versuche nachgewiesen, die jedoch nicht beweisend sind, da bei diesen die auch von Hampe beobachtete Zersetzung des Harnstoffs wahrscheinlich in stärkerem Masse eingetreten ist. Thomas Anderson (Journal of agriculture of the highland and agricult. soc. of Scotland. 1865. S. 421.) hat Versuche im freien Felde über die Wirkung der Harnsäure als Düngemittel für Turnips und Weizen ausgeführt. Es wurden hierbei Mischungen von Guanoasche mit Harnsäure und mit schwefelsaurem Ammoniak verglichen mit einer hinsichtlich des Stickstoffs und der Aschenbestandtheile gleich starken Düngung von Peruguano. Anderson schliesst aus den Ergebnissen, dass die Harnsäure dem Ammoniak als Pflanzennährstoff gleich zu achten sei. Da die Versuche leider durch Ungleichmässigkeit der Bodenbeschaffenheit gestört sind, so unterlassen wir eine genauere Mittheilung der Resultate. Uebrigens ist es einleuchtend, dass derartige Versuche kein Urtheil über den direkten Nährwerth der Harnsäure geben können, da diese im Erdboden rasch in Ammoniak und Salpetersäure übergeht.

Ueber die stickstoffhaltigen Nährstoffe der Pflanzen.

Ueber die stickstoffhaltigen Nährstoffe der Pflanzen, von W. Knop und W. Wolf.***) — Die Verfasser untersuchten das Verhalten verschiedener stickstoffhaltiger organischer Körper gegen das Pflanzenwachsthum, erlangten aber dabei nur negative Resultate. Die Pflanzen vegetirten

*) Jahresbericht. IV. Jahrgang, S. 148.
**) Ibidem. V. Jahrgang, S. 96.
***) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen Bd. 7, S. 463.

hierbei in wässrigen Salzlösungen, welche die mineralischen Nährstoffe der Pflanzen, aber keine Stickstoffverbindung enthielten. In harnstoffhaltigen Lösungen starben Maispflanzen schon in der Jugend ab, ebenso Gräser und Buchweizen in Lösungen, welche nitrobenzoësaures oder pikrinsaures Kali enthielten. Aehnlich verhielt sich die Amidobenzoësäure. Morphium, Chinin, Cinchonin, Caffeïn und Thiosinnamin vermochten ebenfalls nicht dem Stickstoffbedarfe der Pflanzen zu genügen; in Thiosinnaminlösungen starben Gräser und Buchweizen binnen 2—3 Tagen ab; Morphium schien am wenigsten nachtheilig zu wirken, die Pflanzen blieben dabei am längsten am Leben, sie verhielten sich aber, wie wenn sie in destillirtem Wasser vegetirten. Ein gleiches Verhalten zeigte die Hippursäure, dagegen wirkten Ferrocyankalium und Ferridcyankalium schädlich. Als Zusatz zu salpetersäurehaltigen Lösungen wirkten Chinin und Cinchonin nicht schädlich, doch gelang es nicht, diese Alkaloïde in den Blättern der darin erzogenen Pflanzen wieder zu finden.

Knop nimmt an, dass das Misslingen dieser Versuche theilweise durch ungünstige Witterungsverhältnisse und ungünstige Zusammensetzung der Salzlösungen bedingt worden sei; auf Grund der obigen Versuche von Hampe betrachtet er, neben Salpetersäure, auch den Harnstoff und die Harnsäure als stickstoffhaltige Pflanzennahrungsmittel. Das Ammoniak ist nach Knop bekanntlich als ein solches nicht anzusehen.

Ueber die Veränderungen der Stachelbeeren beim Reifen.

Ueber die Stoffmetamorphose der Stachelbeerfrüchte beim Reifen hat A. Beyer*) Untersuchungen angestellt. Es wurde hierbei von der Zeit an, wo die Stachelbeeren noch sehr klein waren, bis zur Reife in Perioden von 3 bis 4 Tagen der Gehalt an Zucker, freier Säure, Proteïnstoffen, Trockensubstanz, Asche und Fett bestimmt. Die Resultate dieser Untersuchungen giebt die nachstehende Tabelle, in welcher die Gesammtmenge der freien Säure als Aepfelsäure berechnet ist: für die Zeit vom 19. Juni bis 18. Juli wurde auf elementaranalytischem Wege die Abwesenheit anderer freier organischer Säuren konstatirt.

---

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 7, S. 355.

Datum.	Wasser.	Zucker.	Protein.	Aepfel-säure.	Fett.	Asche.	Anderweitige stickstofffreie Bestandtheile.
100 Theile frische Substanz enthielten:							
7. Juni . .	—	1,736	—	1,08	—	—	—
13. „ . .	88,8	1,826	1,52	1,60	0,481	0,574	5,14
16. „ . .	88,8	2,06	1,51	1,60	0,614	0,608	4,81
20. „ . .	88,4	2,08	1,54	[illegible]	0,813	0,626	4,67
23. „ . .	88,3	2,51	1,61	[illegible]	—	0,614	—
27. „ . .	88,0	2,54	1,76	[illegible]	0,840	0,624	4,80
30. „ . .	87,9	2,58	1,90	[illegible]	—	0,617	—
4. Juli . .	87,7	2,62	1,84	[illegible]	0,911	0,627	4,15
7. „ . .	87,7	2,76	1,88	[illegible]	0,885	0,623	4,14
11. „ . .	87,7	2,76	—	[illegible]	—	0,615	—
14. „ . .	87,6	2,78	1,67	[illegible]	0,885	0,617	4,57
17. „ . .	87,7	2,80	1,66	[illegible]	0,744	0,541	4,71
21. „ . .	87,3	3,02	1,68	[illegible]	—	0,553	—
25. „ . .	86,0	3,14	1,78	[illegible]	0,838	0,565	5,80
28. „ . .	85,7	3,30	1,70	[illegible]	0,840	0,558	6,03
1. August .	85,2	3,82	1,58	[illegible]	0,917	0,532	6,10
4. „ .	83,5	4,45	—	[illegible]	—	0,508	—
8. „ .	81,9	5,54	1,57	1,68	1,122	0,443	7,84
100 Theile Trockensubstanz enthielten:							
13 Juni . .	—	16,30	13,6	14,28	4,3	5,58	45,94
16. „ . .	—	18,42	13,5	14,28	5,49	5,39	42,92
20. „ . .	—	17,9	13,3	[illegible]	7,1	5,4	40,18
23. „ . .	—	21,3	13,8	[illegible]	—	5,25	—
27. „ . .	—	21,1	14,7	[illegible]	7,0	5,2	35,75
30. „ . .	—	21,3	15,5	[illegible]	—	5,1	—
4. Juli . .	—	21,3	15,0	[illegible]	7,5	5,1	33,70
7. „ . .	—	22,4	15,3	[illegible]	7,2	5,08	33,68
11. „ . .	—	22,4	—	[illegible]	—	5,08	—
14. „ . .	—	22,4	13,5	[illegible]	6,9	4,98	37,14
17. „ . .	—	22,7	13,5	[illegible]	6,2	4,4	36,24
21. „ . .	—	23,8	13,25	[illegible]	—	4,36	—
25. „ . .	—	23,8	13,25	[illegible]	6,21	4,19	38,70
28. „ . .	—	23,5	12,18	[illegible]	6,0	3,95	40,95
1. August .	—	25,8	10,68	[illegible]	6,2	3,6	41,28
4. „ .	—	26,9	—	[illegible]	—	3,05	—
8. „ .	—	30,6	8,7		6,2	2,45	42,77

Aus diesen Untersuchungsresultaten ergiebt sich für die Zu- oder Abnahme der einzelnen Bestandtheile während des Reifens Folgendes: 1. Das Wasser nimmt mit der Reife ab, in Folge dessen der Trockensubstanzgehalt zu. 2. Der Zucker nimmt sowohl in der frischen, als auch in der trocknen Substanz konstant zu. 3. Der Gehalt an Säure ist in der Mitte der Entwickelung am stärksten. Die Abnahme gegen das Ende des Reifens tritt bei der frischen Substanz nur wenig, mehr bei der Trockensubstanz hervor. 4. Die Mineralbestandtheile nehmen in beiden Fällen konstant ab. Es beweist dies,

dass die Fremy'sche Meinung, nach welcher die Säuren beim Reifen durch Basen neutralisirt werden sollen, unrichtig ist. 5. Die Proteïnstoffe zeigen dasselbe Verhalten wie die freie Säure. Sie nehmen anfangs etwas zu, dann wieder ab, in der frischen Substanz zwar sehr wenig, auf Trockensubstanz berechnet jedoch sehr bedeutend. 6. Der Fettgehalt scheint konstant zuzunehmen. Bei der Trockensubstanz ist er gegen die Mitte der Reife am stärksten, nimmt aber dann nur unbedeutend ab. Der Verfasser ist geneigt, dem neutralen Fette eine wesentliche Rolle bei der Stoffmetamorphose der reifenden Früchte zuzuschreiben. 7. Mit der schnellen Zunahme des Zuckers in den letzten Tagen des Reifens ist auch eine rasche Vermehrung der durch Differenz bestimmten übrigen stickstofffreien Bestandtheile zu bemerken. Es scheint also die Zuckerbildung mit der Bildung der letzteren gleichen Schritt zu halten. Ob dabei die Säuren in höher organisirte Körper umgebildet werden oder nur die Anregung zur Zuckerbildung geben und dabei eine Zersetzung erleiden, ist nicht zu entscheiden. Da wo in einzelnen Fällen die Zunahme, z. B. des Zuckers, eine sehr rasche erscheint, war sehr häufig der plötzliche Eintritt sehr warmer Witterung die Ursache. Bei der Betrachtung der Zahlenreihe bemerkt man in der Mitte der Reife einen Punkt, wo die Zunahme einzelner Bestandtheile eine Veränderung erleidet. Dieser Wendepunkt fällt genau mit der Zeit zusammen, in der sich in den Schalen rother Farbstoff entwickelt. Es scheint hiernach, dass die grüne Schale, welche anfänglich die Funktion der grünen Blätter besitzt, von da ab ihre Thätigkeit ändert. Bezüglich der Veränderungen der Früchte beim Aufbewahren fand Beyer, dass der Zuckergehalt hierbei nicht unbedeutend zu-, der Säuregehalt dagegen abnahm.

Zu bedauern ist, dass die einzelnen Untersuchungsperioden nicht durch eine Beschreibung des Untersuchungsmaterials näher charakterisirt sind.

Ueber die Zu- und Abnahme des Stärkegehalts der Kartoffelknollen hat Fr. Nobbe*) Untersuchungen ausgeführt.

Ueber die Zu- und Abnahme des Stärkegehalts der Kartoffeln.

1. Die Ausbildung der Knollen am lebenden Stamme.

Da die grünen Organe der Kartoffelpflanze der Bildungsheerd der Stärke sind, so ist anzunehmen, dass der absolute

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 7, S. 451.

Gehalt der Pflanzen an Stärkemehl und damit der des unterirdischen Reservoirs dieses Reservestoffes so lange zunehmen muss, als diese Organe in einem lebensthätigen Zustande sich befinden. Die Erzeugung der Stärke in der oberirdischen Pflanze kann nun entweder mit der Progression des äusseren Umfanges der Knollen gleichen Schritt halten oder hinter derselben zurückbleiben, oder auch sie übertreffen. Dass Letzteres der Fall und die Knollen mit dem Alter nicht blos absolut, sondern auch prozentisch stärkereicher werden, ist bereits längst bekannt, von Nobbe aber durch genaue Untersuchungen noch bestimmter nachgewiesen worden. Da über diesen Gegenstand bisher nur wenig exakte Untersuchungen gemacht sind, so theilen wir die von dem Verfasser ermittelten Ergebnisse mit.

Es wurden in fünf verschiedenen Terminen je eine Anzahl Stöcke der sächsischen Zwiebelkartoffel ausgehoben, die vorhandenen Knollen nach ihrer Grösse in acht Entwickelungsstufen sortirt und analysirt. Ueber die Vegetationszeitdauer bis zu den einzelnen Perioden ist leider nichts bemerkt, ebenso wenig ist angegeben, ob die untersuchten Knollen zu gleicher Zeit geerntet worden waren. Die Zusammensetzung der Knollen war nach der Analyse von Siegert folgende:

Mit vorschreitendem Alter und bis zur Reife der Kartoffelknollen nimmt hiernach der Prozentgehalt derselben an Stärkemehl unzweideutig zu. Bei günstiger Witterung entspricht daher jeder Verzögerung der Ernte, so lange das Laub noch grünt, ein positiver Gewinn an Stärkemehl.

Diese Thatsache ist den Landwirthen nicht unbekannt, trotzdem machen, wie im Jahre 1865, Rücksichten auf die Kartoffelkrankheit und auf das Auswachsen der Kartoffelknollen unter Umständen eine zeitige Ernte wünschenswerth.

2. Die Degeneration der Kartoffel bei der Aufbewahrung.

Bekanntlich erfahren die Kartoffeln bei der Aufbewahrung einen Verlust an Wasser und organischer Substanz, welche

letztere unter dem Einflusse des atmosphärischen Sauerstoffs theilweise oxydirt wird. Nobbe hat diese Veränderungen der Kartoffeln genauer untersucht und dabei zugleich den Einfluss der äusseren Verhältnisse des Winterlokals auf dieselben studirt. Je zwei mittelgrosse Zwiebelkartoffeln von bestimmtem Gewichte und Stärkegehalte wurden theils in dem zerstreuten Tageslichte des Laboratoriums, theils am Boden eines dunkeln Wandschrankes unter Glasglocken aufbewahrt, welche letztere den Luftzutritt jedoch nicht ganz abschlossen. Unter je einer Glocke wurde die Luft durch Schwefelsäure getrocknet, unter die entsprechende zweite Glocke dagegen ein Gefäss mit Wasser gestellt. Die Temperatur des Zimmers schwankte meistens zwischen 10 bis 22° C., die im Schranke zwischen 10 bis 16° C.; bei vier Versuchsabtheilungen wurde die Wärme künstlich auf 25 bis 35° C. erhöht. Es wurden so 8 Versuchsabtheilungen gebildet, die sich durch die Art der Aufbewahrung der Knollen unterschieden. Diese geschah:

I. hell-trocken-kühl,	V. dunkel-trocken-kühl,
II. hell-trocken-warm,	VI. dunkel-trocken-warm,
III. hell-feucht-kühl,	VII. dunkel-feucht-kühl,
IV. hell-feucht-warm,	VIII. dunkel-feucht-warm.

Hieran schloss sich noch eine IX. Abtheilung, bei welcher die Knollen in einem Aspirator eingeschlossen waren, durch welchen Luft geleitet wurde. Die Versuchsknollen wurden von 8 zu 8 Tagen gewogen und dabei zugleich die Veränderungen des spezifischen Gewichts ermittelt. Wir beschränken uns darauf das Endresultat, welches sich nach Verlauf eines sechsmonatlichen Zeitabschnittes herausstellte, zu referiren, die erlangten Ergebnisse sind dabei nach den drei Faktoren: Licht, Wärme und Feuchtigkeit geordnet:

		Verlust.				Verlust.	
trocken-kühl-	hell	34,05	Proz.	trocken-hell-	kühl	34,05	Proz.
	dunkel	34,50	„		warm	57,05	„
trocken-warm-	hell	57,05	„	trocken-dunkel-	kühl	34,50	„
	dunkel	68,65	„		warm	68,75	„
feucht-kühl-	hell	20,15	„	feucht-hell-	kühl	20,15	„
	dunkel	13,35	„		warm	57,70	„
feucht-warm-	hell	57,70	„	feucht-dunkel-	kühl	13,35	„
	dunkel	62,10	„		warm	62,10	„

kühl-hell-	trocken	34,05	Prozent.
	feucht	20,15	"
kühl-dunkel-	trocken	34,50	"
	feucht	13,35	"
warm-hell-	trocken	57,05	"
	feucht	57,50	"
warm-dunkel-	trocken	68,75	"
	feucht	62,10	"

Hieraus ist ersichtlich, dass auf den Gewichtsverlust der Kartoffeln in erster Linie die Wärme, in zweiter die Feuchtigkeit des umgebenden Raumes, erstere in positivem, letztere in negativem Sinne einwirken. Der Luftzutritt scheint ohne Einfluss zu sein. Bei dem Aspiratorversuche lieferten zwei Knollen von zusammen 176,694 Grm. Anfangsgewicht in 6 Monaten 29,921 Grm. Wasser und 8,523 Grm. Kohlensäure. Die Kohlensäureentwickelung zeigte sich während der Versuchszeit ziemlich konstant, dagegen nahm die Transpiration von Wasser im März mit dem Lebhafterwerden der Keimung zu. Die aufgefangene Kohlensäuremenge entspricht nur etwa einem Drittel des gesammten verlorenen Stärkemehls, die übrigen zwei Drittel sind theils bei der Keimung in Zellstoff verwandelt, theils auch (in geringer Menge) als Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffe, überhaupt in solcher Form entwichen, welche nicht mit der Kohlensäure aufgefangen wurde.

Nach Abschluss des Versuchs wurden die Knollen von Kleckl auf Trockensubstanz, Stärke, Stickstoff und Asche analysirt, die Resultate enthält nachstehende Zusammenstellung.

Abtheilung.	Gewicht der Knollen beim Schlusse des Versuchs. Grammen.	Trockensubstanz. Prozent.	Asche. Prozent.	Stickstoffhaltige Stoffe. Prozent.	Gehalt an Stärke bei Beginn des Versuchs. Prozent.	Gehalt an Stärke am Ende des Versuchs. Prozent.
I.	89,712	30,75	1,28	2,69	18,00	21,89
II.	48,623	47,51	2,71	8,01	21,18	29,40
III.	120,305	26,74	1,14	1,21	22,77	18,50
IV.	63,110	46,13	2,47	5,70	22,48	27,69
V.	98,572	31,22	1,81	2,39	20,85	19,30
VI.	68,275	50,40	2,92	5,19	19,89	34,06
VII.	121,954	24,98	1,19	1,43	23,38	17,43
VIII.	37,671	52,22	2,50	3,11	26,49	38,22
IX.	145,044	25,52	1,17	1,925	24,75	16,53

Ueberall bei wärmerer Aufbewahrung der Kartoffeln hat deren Prozentgehalt an Stärkemehl eine bedeutende Zunahme

erfahren. Die feucht und kühl aufbewahrten Knollen weisen eine geringe Abnahme nach, ebenso die im Aspirator, die trocken und kühl aufbewahrten sind sich nahezu prozentisch gleich geblieben. Aehnliches gilt für die Aschenmenge und die stickstoffhaltigen Stoffe. Da aber diese Veränderungen in hohem Grade von dem Wasserverluste der Knollen beeinflusst werden, so hat Nobbe die am Schlusse des Versuchs gefundenen Mengen der Bestandtheile auf das ursprüngliche Gewicht der Knollen beim Beginn des Versuchs umgerechnet.

Abtheilung.	Ursprüngliches Gewicht. Prozent.	Stärke. Prozent.	Stickstoffhaltige Stoffe. Prozent.	Asche. Prozent.	100 Theile Stärke reduzirten sich auf
I.	136,437	15,8	1,587	0,84	87,8
II.	113,794	12,5	1,658	1,16	59,0
III.	150,692	14,8	1,321	0,91	65,0
IV.	151,413	11,5	1.499	1,03	50,8
V.	150,901	12,6	1,540	1,18	60,4
VI.	182,055	12,7	1,337	1,09	63,9
VII.	140,905	15,1	1,512	1,02	64,6
VIII.	99,302	14,4	1,209	0,95	54,4
IX.	176,694	13,6	1,578	0,96	54,5.

Es unterliegt hiernach keinem Zweifel, dass die Kartoffeln unmittelbar nach der Ernte den höchsten Gehalt an Stärke und stickstoffhaltigen Stoffen (der Durchschnittsgehalt frisch geernteter Zwiebelkartoffeln zu 2,66 Proz. stickstoffhaltiger Stoffe angenommen) besitzen. Die grösste Einbusse an Stärke erlitten die feucht-warm aufbewahrten Knollen, die geringste die hell, trocken und kühl gehaltenen. Die Bedingungen, welche die Lebensthätigkeit der Knollen anregen, sind der Konservirung ihrer Bestandtheile nachtheilig. Es ergiebt sich hieraus für die Aufbewahrung der Kartoffeln, dass durch möglichsten Abschluss der Feuchtigkeit und Wärme, natürlich ohne den Gefrierpunkt zu erreichen, die Keimung der Kartoffeln verhindert werden muss.

Ueber die Behandlung der Keime bei diesen Versuchen, namentlich bei der chemischen Analyse, findet sich nichts bemerkt.

3. Die Erschöpfung der Saatkartoffel durch die Vegetation.

Es ist bekannt, dass die Stärke der Mutterknolle der jungen Kartoffelpflanze die erste Nahrung liefert, bei grösseren

Saatknollen findet man aber oft zur Reifezeit der daraus hervorgegangenen Kartoffeln noch stärkehaltige Reste der Mutterknollen in der Erde vor. Nobbe fand, dass die Konsumtion der Stärke nach begonnener Vegetation sich nicht gleichmässig durch das Knolleninnere vertheilt, sondern dass sich zunächst die Nachbarschaft der Gefässbündel erschöpft. Erst später werden die entfernteren Zellgewebstheile in diesen Auflösungsprozess hineingezogen. Den Substanzverlust keimender Kartoffeln bestimmte Nobbe an Knollen, welche in einem dunklen Glase ohne Erde starke Keimtriebe und an denselben zahlreiche, zum Theil haselnussgrosse Brutknollen erzeugt hatten. Nach Entfernung der Sprossen enthielten die Mutterknollen 77,79 Proz. Wasser, also 22,21 Proz. Trockensubstanz, und diese bestand aus:

1,97	Prozent	Zellulose,
14,91	„	Stärke,
4,11	„	stickstoffhaltige Stoffe,
1,22	„	Asche.

Da die sächsische Zwiebelkartoffel einen Stärkegehalt von über 20 Proz. zu enthalten pflegt, so ergiebt sich ein Substanzverlust von 5 bis 10 Proz., der noch bedeutender sich herausstellen würde, wenn nicht zugleich ein Verlust an Wasser stattgefunden hätte. Im Erdboden trat eine noch viel auffälligere Erschöpfung der Mutterknollen ein: 15 Saatknollen von durchschnittlich 76 Grm. Gewicht und mit je 12 Augen wurden ausgepflanzt und, nachdem jede im Mittel vier Laubsprossen von zusammen 150 Grm. Gewicht und 11 Knollen à 5,4 Grm. gebildet hatten, geerntet. Die Mutterknollen erschienen noch vollkommen frisch nnd straff, sogar härter, als bei der Aussaat, im Durchschneiden spröde und von Wasser strotzend. Sie wogen durchschnittlich 56 Grm., hatten mithin 20 Grm. an Gewicht verloren und enthielten nur 4,47 Proz. Trockensubstanz, welche folgendermassen zusammengesetzt war:

2,11	Prozent	Zellulose,
1,60	„	Stärke,
0,34	„	stickstoffhaltige Stoffe,
0,42	„	Asche.

Eine ähnliche Konsumtion der Mutterknollen tritt nach Nobbe oft ein; sie beweist, dass die junge Pflanze während der Keimungsperiode die mütterlichen Reservestoffe wirklich

aufbraucht und motivirt die Wahl grosser, unzerschnittener Knollen zur Aussaat. —

Wir verweisen schliesslich noch auf folgende Abhandlungen:

Ueber den Einfluss der verwesenden Pflanzenreste auf die nachfolgende Vegetation, von F. H. Schröder.*)

Die Funktionen der Pflanzennährstoffe, von W. Schumacher.**)

Wachsen die Pflanzen auch während des Winters und setzen sie ihr Ernährungsgeschäft fort oder nicht? von Theilen.***)

Einiges über Pflanzenernährung und über chemisches und physikalisches Verhalten des Bodens, von Peter Kreuz.†)

La plante et ses conditions, par M. Kolb. ††)

Die Ernährung der Pflanzen. †††)

Die Diffusion bei der Pflanzenernährung, von W. Schumacher.*†)

Einfluss der Wärme auf das Wachsthum der Pflanzen, von J. Nessler.**†)

Pflanzenkultur in wässerigen Nährstofflösungen.

Methodische Anleitung zur Erziehung von Landpflanzen in Wasser.

Methodische Anleitung zur Erziehung von Landpflanzen in Wasser, von Fr. Nobbe.***†) — Der Verfasser hält es zunächst für nothwendig, die Pflanzen, bis auf die abnorme Modifikation, dass ihr gesammtes Wurzelsystem stetig von fliessendem Wasser, welches Salze gelöst enthält, umgeben ist, in allen übrigen Lebensbedingungen: Besonnung, Erwärmung, Luftwechsel u. dergl. soweit irgend thunlich den normalen Verhältnissen der Landpflanzen anzupassen und die Methode möglichst zu vereinfachen. Das Verfahren von Hellriegel, mittelst einer Art Eisenbahn die Pflanzen, so oft es angemessen erscheint, ins Freie zu befördern, ist für die Wasserkulturen sehr empfehlenswerth. In Ermangelung einer solchen Vorrichtung empfiehlt sich ein Vegetationshaus, wel-

*) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1866. S. 66.
**) Agronomische Zeitung. 1865. S. 209.
***) Oldenburgisches landwirthschaftliches Blatt. 1865. S. 47.
†) Zeitschrift für den landwirthschaftlichen Verein des Grossherzogthums Hessen. 1865. S. 127.
††) Revue horticole. 1865. S. 415.
†††) Berliner landwirthschaftlicher Anzeiger. 1865. Nr. 17.
*†) Agronomische Zeitung. 1865. S. 2.
**†) Badisches landwirthschaftliches Wochenblatt. 1865. S. 302.
***†) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen Bd. 7, S. 68.

ches, ausser den beiden nach NO und SW belegenen Steingiebelwänden ganz aus Eisen und Glas mit Sattelglasdach erbaut, den Strahlen der aufgehenden und scheidenden Sonne offen liegt, und an welchem ein Mechanismus zur Hinwegnahme sämmtlicher Seiten- und Dachfenster jederzeit eine beliebige Lüftung und eine freie Sonnenbeleuchtung zu geben gestattet. — Die Grösse der Versuchsgefässe ist nicht ohne Einfluss auf die Entwickelung der Pflanzen. Bei der Mehrzahl der einjährigen Kulturpflanzen sind Glascylinder von 3 Liter Inhalt für ein Individuum ausreichend, doch verwendet Nobbe unter Umständen auch weit grössere, bis zu 28 Liter fassende Gefässe. — Die Befestigung der Pflanzen geschieht durch Einspannen in Korkklammern. Die Versuchsgefässe werden mit Papphülsen, welche zurückgeschlagen werden können, umschlossen und mit Pappscheiben bedeckt, in deren Durchbohrungen die Korkklammern mit den Pflanzen, sowie in der Mitte der Scheibe ein durchbohrter Kork für den Befestigungsstab der Pflanzen eingefügt werden. Bei genaueren Messungen der von den Pflanzen verdunstenden Wassermengen ist natürlich ein hermetischer Verschluss der Gefässe erforderlich. Auch die Baumwolle ist für den Zweck einer drucklosen Befestigung, wie zur Umhüllung und Beschattung einzelner Partieen der Pflanzen von vielfachem Werthe. — Ferner sind zu beachten: rechtzeitiger Ersatz des verdunsteten Wassers, künstliche Bethauung durch ein gelegentliches Rieselbad, Herstellung von Rankstützen und nach Befinden Applikation einer Schiene. — Zu den bisherigen Hindernissen einer vollkommenen Entwickelung der Landpflanzen in Wasser gehört nach Nobbe die zu hohe Konzentration der benutzten Nährstofflösungen. Ein Salzgehalt derselben von 3 bis 5 pro mille ist für die Mehrzahl unserer Kulturpflanzen auf die Dauer entschieden zu hoch, indem dabei eine Uebersättigung des Pflanzensaftes mit Mineralstoffen eintritt. Der Verfasser empfiehlt daher Lösungen von nur 0,5 bis 1 pro mille Salzgehalt zu benutzen, diese aber nach Massgabe der Grösse der Pflanzen und Gefässe häufig zu erneuern, um den einseitigen Erschöpfungen derselben durch den Lebensprozess der Pflanzen gerecht zu werden.

Ueber den Werth der Wasserkulturen für physiologische Zwecke spricht sich Nobbe folgendermassen aus: „Sind wir dahin gelangt, vollkommen

vollwüchsige, morphologisch und chemisch den besten Bodenpflanzen ihrer Art gleichwerthige Pflanzen im Wasser zu erziehen, so wird auch diese Kulturmethode uns unvergleichliche Hülfsmittel zum Studium des Pflanzenlebens darbieten und biologische Gesetze erschliessen von viel weittragenderer Natur, als man ohne Kenntniss der schon jetzt möglichen Resultate vermuthen möchte. — Eine ganze Reihe physiologischer Fragen, deren bündige Entscheidung ein dringendes Desiderat der Landwirthschaft ist, lassen sich auf diesem „durchsichtigen“ Wege ohne Schwierigkeit und in zuverlässigster Weise erledigen.“ — Von anderer Seite ist der Werth der Kulturversuche in wässerigen Nährstofflösungen für die Theorie der Pflanzenernährung bisher sehr gering geschätzt worden, nach den von Nobbe hierbei erzielten Resultaten unterliegt es aber wohl keinem Zweifel mehr, dass Rückschlüsse von dem Verhalten der Pflanzen in wässerigen Nährstofflösungen auf die Bodenpflanzen völlig gerechtfertigt sind. Die morphologische Gestaltung der von Nobbe erzogenen Wasserpflanzen zeigte keine Unterschiede von normal gewachsenen Bodenpflanzen, ja die Wasserpflanzen übertrafen die im Boden gewachsenen sogar zuweilen hinsichtlich der Massenentwickelung. Eine Buchweizenpflanze erreichte im Jahre 1864 eine Höhe von 2,05 Meter, sie besass 17 Stengelglieder und 4 Zweige und lieferte das 1130fache Erntegewicht eines lufttrocknen Samens, dabei ergab sie in 65 Blüthentrauben 304 wohl ausgebildete und 67 unvollkommene Früchte. Die hierbei benutzte Nährstofflösung hatte 0,5 pro mille Konzentration und bestand aus 4 Aequivalenten Chlorkalium, 4 Aequiv. salpetersauren Kalk, 1 Aequiv. schwefelsaurer Magnesia mit etwas phosphorsaurem Kali und phosphorsaurem Eisenoxyd. — Die von Nobbe auf der landwirthschaftlichen Ausstellung der deutschen Ackerbaugesellschaft zu Dresden ausgestellten, in wässerigen Nährstofflösungen gezogenen Pflanzen (Polygonum Fagopyrum, Vicia faba, Pisum sativum und Hordeum distichum) sind von dem Prämiirungs-Comité durch eine Preismedaille ausgezeichnet worden. —

Vegetationsgefässe für Wasserkulturen.

Als Vegetationsgefässe bei Kulturen der Pflanzen in wässerigen Lösungen empfiehlt W. Knop*) einfache Glascylinder zu benutzen, welche zur Abhaltung des Lichtes in Dosen von Weissblech gestellt werden. Auf die Blechdose wird ein übergreifender Deckel aufgepasst, der in der Mitte eine Tülle zur Aufnahme der Pflanze enthält; ein zweiter seitlicher Tubulus ermöglicht das Nachgiessen von Wasser. Die Befestigung der Pflanze in der Tülle geschieht durch Kork und Baumwolle in bekannter Weise. — Für Kulturen der Pflanzen in künstlichem Boden, oder überhaupt bei solchen, die man auf mehrere Jahre hin fortzusetzen gedenkt, empfiehlt Knop nicht cylindrische Gefässe, sondern die gewöhnlichen

*) Chemisches Centralblatt. 1865. S. 897.

weithalsigen Standgefässe mit eingeschnürtem Halse zu verwenden und bei diesen den Deckel der Blechdose ohne Weiteres mit dem Halse der Flasche fest zu verbinden. Die Blechdose ist hierbei so hoch zu wählen, dass beim Auflegen des Deckels das Glasgefäss 1 bis 1,5 Zoll vom Boden absteht, damit man ein Untersatzschälchen unter das durchbohrte Glas setzen kann. Für Wasserkulturen hat diese zweite Vorrichtung den Vortheil, dass man die Gläser aus den Blechbüchsen herausheben und so die Wurzelentwickelung kontrolliren kann, selbstverständlich sind hierbei die Gläser nicht zu durchbohren.

Ueber die Aufnahme der Nährstoffe aus wässerigen Lösungen.

Ueber die Aufnahme der Nährstoffe durch die Pflanze aus wässerigen Nährstofflösungen, von W. Knop.*) — Die Untersuchungen des Verfassers betreffen die Frage, ob es möglich ist, für eine Pflanze eine Lösung herzustellen, aus welcher dieselbe alle Basen und Säuren annäherungsweise in den dargebotenen Verhältnissen aufnimmt. Der Ausfall der Versuche spricht dafür, dass es eine solche Nährstofflösung, welche von der Pflanze intakt aufgesogen werden könnte, nicht giebt, dass aber nichts destoweniger von einer zweckmässigsten Lösung die Rede sein könne. Bei der Ausführung der Versuche wurden gleichzeitig je drei Pflanzenexemplare von Roggen, Weizen, Gerste und Hafer in die Nährstofflösungen, deren Salzgehalt bekannt war, gestellt und nach einigen Tagen durch Analyse der rückständigen Flüssigkeit die Menge der aufgenommenen Salze bestimmt. Wir müssen darauf verzichten, die analytischen Ergebnisse vollständig mitzutheilen, nur die Resultate der 8. Versuchsperiode, in welcher das gesteckte Ziel nahezu erreicht wurde, folgen nachstehend.

Die Flüssigkeit enthielt in 1 Liter: 1 Gramm salpetersauren Kalk, 0,25 Grm. salpetersaures Kali, 0,25 Grm. phosphorsaures Kali, 0,125 Grm. schwefelsaure Magnesia, also einen Salzgehalt von 1,625 pro mille.

	Gehalt der Flüssigkeit an einzelnen Bestandtheilen vor der Benutzung	nach als Vegetationsflüssigkeit
Kalk	0,3410 Grm.	0,373 Grm.
Kali	0,2150 „	0,295 „
Magnesia	0,0416 „	0,090 „
Salpetersäure	0,7940 „	— „
Phosphorsäure	0,1500 „	0,120 „
Schwefelsäure	0,0834 „	0,0686 „

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen Bd. 7, S. 93.

Die bedeutendste Differenz zeigt sich hier bei der Magnesia, gegen welche auch in den anderen Versuchsperioden ein Widerstand der Zellenmembran sich bemerklich machte. — Die in den übrigen Versuchsperioden benutzten Nährstofflösungen weichen in quantitativer Hinsicht zum Theil beträchtlich von der obigen Mischung ab; da in allen Perioden dieselben Pflanzen benutzt wurden, welche bei dem Wechsel der Lösungen nur kurze Zeit in destillirtem Wasser standen, so dürfte bei der Beurtheilung des Verhaltens der Pflanzen nicht zu vergessen sein, dass der Pflanzenorganismus im Stande ist, erhebliche Mengen von Mineralstoffen aufzunehmen, ohne dieselben sogleich für vegetative Zwecke zu verwenden.

Knop zieht aus seinen Untersuchungen unter Berücksichtigung früherer Arbeiten folgende Schlussfolgerungen:

1. Die Mischung von 1 pro mille phosphorsaurem Kalk, 0,25 pro mille Kalisalpeter, 0,25 pro mille phosphorsaurem Kali (wasserfrei), und 0,25 oder 0,125 pro mille Bittersalz (wasserfrei) mit Zusatz von etwas phosphorsaurem Eisenoxyd ernährt Gräser und Buchweizen vortrefflich. Zweckmässig ist es vielleicht, diese Mischung noch mit phosphorsaurem Kalk zu sättigen.

2. Die Pflanze kann dieser Lösung das Kali vollständig entziehen, nicht aber Kalk und Magnesia, weil diese Basen als kohlensaure Salze wieder aus der Wurzel austreten.

3. Die Salpetersäure wird unter allen Umständen aus der Lösung aufgenommen.

4. Die Phosphorsäure wird von stark eisenhaltigen Wurzeln leicht, unter Umständen bis auf die letzte Spur aufgenommen. Bei unpassender Zusammensetzung der Lösung kann dieselbe ausserhalb der Wurzel reicher an Phosphorsäure werden.

5. Die Schwefelsäure findet von den Säuren den grössten Widerstand bei der Aufnahme, kann aber doch bei sehr starker Verdünnung der Lösung völlig entzogen werden.

6. Kalisalpeter, salpetersaurer Kalk, Bittersalz, phosphorsaures Kali und eine Spur eines Eisensalzes, dazu Wasser und Kohlensäure enthalten alle der Pflanze nothwendigen Materien. Es sind dies also sämmtlich vollkommen verbrannte Körper.

7. Alle übrigen Stoffe sind entweder ganz überflüssig, oder doch höchstens förderlich oder zur Erhaltung und zum Schutze gegen schädliche Einflüsse dienlich. Hierher rechnet Knop Ammoniak, Kieselsäure, Fluor, Chlor, Jod, Brom, Lithium, Rubidium, Humus und andere Stoffe.

stoffe an die Zellflüssigkeit (Zellinhalt) so fest bindet, dass nur Spuren davon aus gesunden, lebenden Wurzeln an destillirtes Wasser abgegeben werden. Von den organischen Bestandtheilen des Zellinhalts treten dagegen gewisse Quantitäten (neben Kohlensäure) aus den Wurzeln in das Wasser über. Wir erinnern hierbei an die interessante Beobachtung von Hellriegel,*) dass auch beim Auspressen des Saftes aus zerquetschten Pflanzen nur ein verdünnter Saft erhalten wird, während ein im Verhältniss zu der in dem Pflanzengewebe zurückbleibenden Wassermenge relativ grösserer Theil der Mineralstoffe in dem Pflanzengewebe zurückbleibt. — Der Uebergang der Pflanzennährstoffe in die Pflanze ist nach W. Schumacher**) bedingt durch eine innere organische Thätigkeit der Pflanzen — Assimilation und Stoffwechsel —, welche eine Diffusion der gelösten Stoffe veranlasst und deren Folge der Eintritt der gelösten Stoffe in die Pflanze ist. Ein Verbrauch eines Stoffes in der Pflanze oder eine Ausscheidung desselben (z. B. von oxalsaurem Kalk) bedingt eine erneute Aufnahme. Stoffwechsel und Umwandlung der chemischen Form der anorganischen Stoffe findet auch in jenen Pflanzen schon statt, die vegetiren ohne zu assimiliren, d. h. ihr Gewicht zu vergrössern. Eine klare Darlegung der bei der Aufnahme der Nährstoffe durch die Pflanze stattfindenden Vorgänge findet sich bei Sachs: Experimentalphysiologie im 6. Abschnitte.

Ueber die physiologische Funktion des Chlors.

Ueber die physiologische Funktion des Chlors, von Fr. Nobbe.***) — Der Verfasser hat bereits durch frühere Versuche nachgewiesen, dass dem Chlor eigenthümliche und wesentliche Funktionen für den Lebensprozess, wenigstens der Buchweizenpflanze und wahrscheinlich aller höher organisirten Pflanzen, zukommen†). Eine weitere Bestätigung dieser Thatsache ist durch die nachfolgende Untersuchung geliefert.

Als Versuchspflanze diente wiederum der silbergraue schottische Buchweizen und als Nährstofflösung ein Salzgemisch von 4 Aeq. Chlorkalium, 4 Aeq. salpetersaurem Kalk, 1 Aeq. schwefelsaurer Magnesia, 0,033 Grm. phosphorsaurem Eisenoxyd und 0,133 Grm. phosphorsaurem Kali per Liter. Letzteres Salz wurde in periodischen Gaben verabreicht. Diese Normallösung wurde in den einzelnen Versuchsreihen zweckentsprechend abgeändert; so wurde bei der ersten chlorfreien Reihe das Chlorkalium durch eine äquivalente Menge salpetersauren Kali's ersetzt, in der zweiten Reihe wurde die schwefelsaure Magnesia durch Chlormagnesium vertreten, in der dritten für 2 Aeq. Chlorkalium 2 Aeq. Chlornatrium angewendet und in der vierten statt Chlorkalium und salpetersauren Kalk Chlorkalcium und salpetersaures Kali gegeben. Die Konzentration der Lösungen betrug 1 und 0,5 pro mille. Jede Pflanze erhielt 2 Liter Flüssigkeit. — Die Erscheinungen

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen Bd. 4, S. 60.
**) Agronomische Zeitung. 1865. S. 6.
***) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen Bd. 7, S. 371.
†) Jahresbericht 1864. S. 166 und 1862. S. 100.

während des Wachsthums der Pflanzen waren dieselben wie in den früheren Jahren, nur beeinträchtigte die ungünstige Witterung des Sommers 1865 die Versuche. Bis zur Blüthe (Ende Juni) entwickelten sich alle Pflanzen gleichmässig, dann traten wiederum die bereits beschriebenen Krankheitserscheinungen — zunächst an den Pflanzen der chlorfreien und chlormagnesiumhaltigen (schwefelsäurefreien) Lösungen auf. Die Blätter wurden dickfleischig, dunkelgrün, steifhart und brüchig, sie rollten sich von der Stammspitze ausgehend einwärts, ihre Basalfläche verkorkte und sie fielen leicht ab. Die Oberhaut löste sich partiell von dem aufgelockerten Parenchym ab. Der Stamm wurde unförmlich dick und zeigte wulstförmige Verdickungen: Ausbiegungen des Holzkörpers wegen gehemmter Streckung. Die Stammspitze starb bald ab, neu hervorbrechende Ersatzsprossen blieben rudimentair. Auch die Blattstiele verdickten sich und wurden spröde; ihre Epidermis sowie die des Stammes und der abnorm dickstriemigen Blattadern platzte bisweilen in zahlreichen Längsstreifen auf; diese Blössen verkorkten. Die Wasserverdunstung wurde sistirt und die Pflanzen starben zum Theil ab, ohne reife Samen zu liefern. — Die Pflanzen der Chlorkalciumreihe zeigten mehr eine allgemeine Dürftigkeit, rothbraun gefleckte Blätter und ein spärliches, theilweise mit Pilzfäden überzogenes Wurzelsystem, als direkte Krankheitserscheinungen. Eine dieser Pflanzen war sehr schön ausgebildet. In der Lösung mit Chlornatrium neben Chlorkalium trat eine mangelhafte Wirkung weniger in der Massenbildung, als im Verhalten hervor; drei der Pflanzen erkrankten, die vierte blieb gesund.

Charakter des Wurzelmediums.	Durchschnittliche Trockensubstanz einer Pflanze.				Multiplum eines enthülsten Samens. *)	Aschengehalt.			
	Stamm, Blätter etc. Grm.	Früchte. Grm.	Wurzeln. Grm.	Summa. Grm.		Stamm, Blätter etc. Grm.	Früchte. Grm.	Wurzeln. Grm.	Summa. Grm.
Boden	4,318	0,817	0,828	6,238	328	0,551	0,0085	0,2775	0,837
Chlorkalium 1	4,116	1,795	0,666	6,577	346	0,8465	0,0575	0,157	1,061
„ 2	2,548	1,531	0,523	4,602	242	0,5345	0,047	0,1235	0,705
„ 3 bis 5 .	1,368	0,869	0,306	2,543	134	0,286	0,024	0,057	0,367
Chlorkalcium	1,436	0,092	0,176	1,704	89	0,297	0,003	0,028	0,327
Chlornatrium	1,477	0,228	0,383	2,088	109	0,289	0,007	0,029	0,339
Chlormagnesium . . .	0,911	—	0,207	1,118	59	0,177	—	0,022	0,199
Ohne Chlor**)	0,964	0,026	0,157	1,147	60	0,193	0,0015	0,027	0,221

Nachdem durch vorstehende Ergebnisse die früher gewonnene Thatsache bestätigt war, dass im biologischen Prozesse

*) 100 enthülste Buchweizensamen wogen, bei 110° C. getrocknet, 1,9015 Grm. mit 0,0285 Grm. Asche; die Hülsen wogen 0,483 Grm. mit 0,016 Grm. Asche.

**) Die Lösung enthielt Spuren von Chlor.

der Buchweizenpflanze dem Chlor eine eigenthümliche, auf die Fruchtbildung gerichtete Funktion zukommt, welche es jedoch nur zu erfüllen vermag, wenn es in der Form von Chlorkalium, vielleicht auch von Chlorkalcium, in den Pflanzenkörper eintritt, hat Nobbe diese Entdeckung durch mikroskopische Untersuchungen weiter verfolgt. Es ergab sich hierbei in den chlorkranken Pflanzen eine erstickende Ueberfüllung mit Stärkemehl. Die gesunde blühende Buchweizenpflanze führt in gewissen Gewebspartieen ihrer Blätter, der Blatt- und Blüthenstiele, des Stammes und der Wurzeln beträchtliche Mengen freier Stärkekörner. Besonders schöne und grosse Körner führen der Stärkering und die jungen Holzzellen des Stammes. Die an Chlor Mangel leidenden Pflanzen enthalten in den Stärke führenden Zellgeweben aber weit grössere Mengen derselben, als gesunde Individuen. Die Parenchymzellen der verkümmerten dickfleischigen Blätter sind strotzend vollgepfropft mit Stärkekörnern in den Formen jedweder Auflösungsstufe. Da nun anzunehmen ist, dass die Assimilation der Kohlensäure durch die Blätter, wie die Stärkebildung in den Chlorophyllkörnern durch das Chlor nicht beeinflusst wird, so scheint dasselbe bei der Hinbeförderung dieses Reservestoffs zu den Früchten, dem Theile der Pflanze, in welchem zu jener Zeit die lebhafteste Vegetation stattfindet, eine wesentliche Rolle zu spielen. Bei Chormangel häuft sich daher das Stärkemehl in den Blättern, Blattstielen und Stammtheilen auf, und unterliegt dort einer abnorm gesteigerten Metamorphose in die Endprodukte des pflanzlichen Stoffwechsels: Zellulose, Lignin, besonders aber Korkstoff, wodurch jene Organe in der beschriebenen Weise degeneriren. Die Ursache dieser Schwerbeweglichkeit der Stärke in Folge Chlormangels kann eine doppelte sein, entweder kann eine Verminderung der Zugkraft der Fruchtorgane durch Verkümmerung und Absterben der Früchte eintreten, oder das Chlor kann auch einen direkten Antheil an der Verflüssigung oder Verbreitung des Stärkemehls haben, in welchem Falle die Nichtentwickelung der Blüthen lediglich als Folgeerscheinung aufzufassen wäre. Zur Erörterung dieser Alternative hat Nobbe mehrere Versuche an Wasser- und Bodenpflanzen ausgeführt, welche lehrten, dass der äussere Bau der Befruchtungswerkzeuge bei den in chlorfreien Lösungen ge-

zogenen Pflanzen keine Anomalien zeigte, aus denen sich das gänzliche Fehlschlagen der Früchte an diesen Pflanzen erklären liesse. Die Entfernung der Blätter der Buchweizenpflanze beeinträchtigte die Ausbildung derjenigen Organe, welche das Nahrungsdépôt für die nachfolgende Generation bilden, und die Beseitigung der Fruchtanlagen hatte eine Stockung und Anhäufung der für deren Ausbildung bestimmten Stoffe in den produzirenden und zuleitenden Geweben im Gefolge. Zugleich zeigte sich, dass die chlorfrei vegetirenden Pflanzen der verjüngenden Sprosskraft entbehren; während gesunde Pflanzen bei Verstümmelungen die verlorenen Organe zu ersetzen bestrebt sind, bildeten die kranken Pflanzen keine Ersatzsprossen. Diese Erscheinung zeigt nach Nobbe, dass bei Chlormangel eine Degeneration des Zellgewebes eintritt, welche die Pflanze einem vorzeitigen Lebensabschlusse entgegenführt.

Versuche von B. Lucanus.

Auch B. Lucanus*) hat Versuche über die Erziehung einiger Landpflanzen in wässerigen Nährstofflösungen ausgeführt, wobei er die von Knop empfohlene Nährstoffmischung, nämlich 0,01 Atom schwefelsaure Magnesia und phosphorsaures Kali, 0,02 Atom salpetersauren Kalk und etwas phosphorsaures Eisenoxyd benutzte. Einige Lösungen enthielten Zusätze von Chlormetallen etc., oder es fand eine Vertretung eines der Bestandtheile der Normallösung durch ein anderes Salz statt, in allen diesen Fällen kam stets 0,01 Atom der Salze zur Anwendung. Als Versuchspflanze diente rother Klee. Ein Samenkorn wog trocken durchschnittlich 2,1375 Milligramm und enthielt 0,1312 Milligr. Asche und 0,1023 Milligr. Stickstoff.

	Zusammensetzung der Nährstofflösung.	Anzahl der Pflanzen.	Gewicht einer mittleren Pflanze. Trockensubstanz. Grm.	Asche. Grm.	Multiplum des Samenkorns.
1.	1 p. m. Normallösung	2	0,4935	0,0560	230,9
2.	3 p. m. Normallösung	2	0,7320	0,1225	342,5
3.	5 p. m. Normallösung	2	1,1540	0,2385	539,9
4.	3 p. m. Normallösung, Zusatz von Chlorkalium	2	1,1075	0,1660	518,1
5.	3 p. m. Normallösung, Zusatz von Chlornatrium	2	0,6030	0,0905	282,1

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen Bd. 7, S. 363.

	Zusammensetzung der Nährstofflösung.	Anzahl der Pflanzen.	Gewicht einer mittleren Pflanze. Trockensubstanz. Grm.	Asche. Grm.	Multiplum des Samenkorns.
6.	3 p. m. Normallösung, Zusatz von Gips (doppelte Menge) .	2	0,4455	0,1085	208,4
7.	3 p. m. Normallösung, statt salpetersauren Kalk salpet. Kali	2	0,6990	0,1180	327,0
8.	3 p. m. ohne Kalk, statt dessen salpetersaure Magnesia	2	0,0025	0,00038	1,1
9.	3 p. m. Natron für Kali	2	0,0945	0,0187	44,2
10.	3 p. m. Cäsion für Kali	4	0,00180	0,00038	0,85
11.	3 p. m. Rubidion für Kali . . .	4	0,0500	0,0145	23,4
12.	3 p. m. Lithion für Kali	8	0,0026	0,00031	1,2
13.	3 p. m. Schwefelsäure für Salpetersäure	2	0,0625	?	29,5
14.	3 p. m. Ammoniak für Salpetersäure	5	0,1530	?	71,6

Das höchste Erntegewicht wurde erzielt in der Normallösung von 5 pro mille Salzgehalt, nächstdem bei der mit Chlorkalium versetzten Lösung von 3 pro mille. Durch Zusatz von Chlorkalium wurde die Pflanzenmasse gegenüber der chlorfreien Lösung (Nr. 2.) erheblich gesteigert. Chlornatrium zeigte diese Wirkung nicht. Ein Zusatz von schwefelsaurem Kali (6.), sowie eine Vermehrung des Kali's auf Kosten des Kalks erschienen nicht vortheilhaft, gänzlicher Ausschluss des Kalks (8.) bedingte ein rasches Absterben der Pflanzen. Eine Vertretung des Kali's durch Natron, Cäsion, Rubidion und Lithion fand nicht statt. Das höchste Erntegewicht lieferte hierbei noch das Natron (9.). Die beiden letzten Versuche (13. und 14.) zeigen, dass eine Zuführung von Stickstoff in der Form von Salpetersäure zur Erreichung eines üppigen Wachsthums der Kleepflanze unbedingt nothwendig ist.

Die weiteren Versuche des Verfassers mit Lupinen, Wicken und Erbsen übergehen wir, da dieselben zu einem Resultate nicht geführt haben. Bei Runkelrüben gelang es, in Brunnenwasser Pflanzen zu erziehen, welche das 1781 resp. 844,5fache des Samengewichts erreichten.

Zu erwähnen sind noch folgende Abhandlungen:

Einige Resultate der Versuche, Landpflanzen in wässerigen Lösungen von Mineralstoffen zu erziehen, von Paul Bretschneider.*)

Studien über die Ernährung der Pflanzen in wässerigen Lösungen von Mineralstoffen, von Demselben.**)

*) Schlesische landwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 72.

**) Mittheilungen des landw. Centralvereins für Schlesien. Heft 15, S. 122.

Sehr vollkommene Haferpflanzen in wässerigen Lösungen der Nährstoffe, von Emil Wolff.*)

Pflanzenkrankheiten.

Der Einfluss der Entlaubung der Kartoffelpflanze.

Ueber den Einfluss des Entlaubens der Kartoffelpflanze auf die Krankheit und die Entwickelung der Knollen, von E. Heyden.**) — Das Ackerstück ($\frac{1}{8}$ Morgen), in welchem die Versuchskartoffeln erbaut wurden, hatte sandigen Lehmboden mit Lehmuntergrund; es wurde mit 124 Ztr. Schafmist per Morgen gedüngt und vor dem Winter 18 Zoll tief gepflügt. Die Saatkartoffeln wurden am 29. April 1864 in 24 : 12 Zoll Entfernung nach dem Marqueur mit dem Spaten gelegt. Als Saatgut diente die weissfleischige sächsische Zwiebelkartoffel, das Saatquantum betrug 20 Metzen = 132,5 Pfd., die Kartoffeln wurden theils ganz, theils zerschnitten ausgelegt. — Das Versuchsfeld wurde in fünf gleiche Theile getheilt und von jeder Parzelle zu verschiedenen Zeiten im Laufe des Sommers ein Theil der Kartoffelstöcke (je 5 Stück) geerntet, zugleich wurden die übrigen Pflanzen der Parzelle entlaubt, bei diesen blieben aber die Knollen bis zum 30. September in der Erde. Die Ernteergebnisse sind nachstehend tabellarisch geordnet, die bei der ersten Ernte von je 5 Stöcken gefundenen Zahlen sind darin für 4,5 Quadr. Ruthen = 275 Stöcke berechnet.

Tag der Entlaubung.	Tag der Ernte.	Zwischen Aussaat und Entlaubung lagen Tage.	Erntegewicht von 4,5 Quadrat-Ruthen.	Davon krank		Gewicht einer Knolle.
			Pfund.	Pfund.	Prozent.	Loth.
13. Juli***)	30. September	75	38,2	2,2	5,8	1,14
30. „	30. Juli	92	116,6	—	—	1,31
30. „ †)	30. September	92	130,5	9,5	7,3	1,49
18. August	18. August	111	178,1	?	?	1,88
18. „	30. September	111	179	43	24	2,33
2. September	2. „	126	192,6	54,7	28,4	2,33
2. „	30. „	126	177	36	20,4	2,24
30. „	30. „	154	170,5	33	24	2,51.

*) Schlesische landwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 209.
**) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen Bd. 7, S. 218.
***) Neue Krautbildung. †) Neue, aber schwache Krautbildung. Die später entlaubten Stöcke entwickelten kein Kraut mehr.

Die geernteten Knollen wurden auf ihre organischen und mineralischen Bestandtheile untersucht, folgende Zusammenstellung giebt eine Uebersicht über die hierbei erhaltenen Resultate.

Bezeichnung.	Tag der Entlaubung.	Tag der Ernte.	Wasser.	Stärke.	Zucker, Dextrin etc.	Fett.	Holzfaser.	Eiweiss.	Unlösl. Proteinkörper.	Asche.	Nicht bestimmte Stoffe.	Sand.
Nr. I.	13. Juli	30. Septbr.	78,196	13,932	0,630	0,226	0,490	0,100	1,740	1,193	3,480	0,013
Nr. II a.	30. "	30. Juli	79,010	15,714	0,625	0,181	0,520	0,050	1,444	1,207	1,223	0,026
Nr. II b.	30. "	30. Septbr.	82,017	11,949	0,380	0,208	0,605	0,090	1,629	0,847	2,255	0,020
Nr. III a.	18. August	18. August	74,862	19,398	0,285	0,060	0,830	0,150	2,069	1,059	1,287	—
Nr. III b.	18. "	30 Septbr.	76,359	18,243	0,445	0,089	0,630	0,150	1,659	1,063	1,362	—
Nr. IV a.	2. Septbr.	2. "	75,144	17,641	0,385	0,069	0,675	0,050	2,605	1,213	2,177	0,041
Nr. IV b.	2. "	30. "	74,723	17,082	0,550	0,072	0,610	0,085	2,288	1,321	3,227	0,042
Nr. V.	30. "	30. "	76,824	17,698	0,410	0,066	0,520	0,090	1,831	1,051	1,490	0,020

In der nachstehenden Tabelle sind die Analysen auf Trockensubstanz berechnet.

Bezeichnung.	Trockensubstanz.	Stärke.	Zucker, Dextrin etc.	Fett.	Holzfaser.	Eiweiss.	Unlösliche Proteinkörper.	Asche.	Nicht bestimmte Stoffe.
I.	21,804	63,95	2,89	1,04	2,25	0,46	7,99	5,48	1[illegible]
II a.	20,990	74,95	2,98	0,86	2,48	0,24	6,89	5,76	[illegible]
II b.	17,988	66,52	2,12	1,16	3,37	0,50	9,07	4,72	1[illegible]
III a.	25,138	77,17	1,13	0,24	3,30	0,58	8,34	4,21	[illegible]
III b.	23,641	77,16	1,88	0,88	2,66	0,64	7,35	4,07	[illegible]
IV a.	24,865	71,09	1,55	[illegible]	2,72	0,20	10,50	4,89	[illegible]
IV b.	25,277	67,69	2,18	0,29	2,48	0,34	8,76	5,25	1[illegible]
V.	23,176	76,56	1,34	[illegible]	2,25	0,39	7,89	4,54	[illegible]

Die Aschenanalysen ergaben Folgendes:

Bestandtheile.	Am 30. Juli geerntet.	Am 18. August geerntet.	Am 2. September geerntet.	Am 30. September geerntet.
Eisenoxyd	1,64	1,93	2,04	1,92
Kalk	2,94	2,68	3,14	2,03
Magnesia	1,40	3,95	3,60	4,26
Kali	66,32	63,75	63,46	64,80
Natron	2,60	[illegible]	1,85	1,44
Chlor	5,14	4,33	5,00	3,39
Schwefelsäure . . .	4,46	4,09	5,04	4,72
Phosphorsäure . . .	13,04	15,74	14,59	16,84
Kieselsäure	3,61	2,34	2,42	1,36

Es muss hierbei zunächst bemerkt werden, dass die anomale Witterung des Jahres 1864 die Resultate beeinträchtigt hat. Es regnete in der Zeit vom 13. Juli bis zum 30. September (79 Tage) an 51 Tagen. Die durchschnittliche Temperatur betrug im

Mai . . . . 8° R., schwankend zwischen 8⅔ und 13⅓°.
Juni . . . . 15,8° R., „ „ 11 „ 20°.
Juli (bis zum 13.) . . . . 14,7° R., „ „ 11,7 „ 17,3°.
Juli (vom 13. bis 30.) . . . . 14,7° R., „ „ 12,7 „ 17°.
August (bis zum 18.) . . . . 14,7° R., „ „ 11,7 „ 19°.
August (vom 18. bis 2. Sept.) 11,7° R., „ „ 9,7 „ 13°.
September (vom 2. bis 30.) . 11° R., „ „ 7,3 „ 14,7°.

Aus den Versuchsresultaten ergiebt sich Folgendes:

1. Das Abschneiden des Laubes hat die Kartoffeln nicht vor der Krankheit geschützt, wohl aber bei den früh entlaubten die Wirkung derselben etwas geschwächt, während bei den später entlaubten gar kein Einfluss bemerkbar ist.

Leider ist in dem Berichte nicht angegeben, ob der Nachwuchs an Kraut bei den zuerst entlaubten Parzellen unterdrückt wurde, oder ob derselbe ungestört fortwachsen konnte.

2. Das Erntegewicht wurde durch eine frühe Entlaubung bedeutend beeinträchtigt, durch eine spätere dagegen nicht.

3. Bei den am 30. Juli entlaubten und am 30. September geernteten Kartoffeln fand noch eine Gewichtsvermehrung um 14 Proz. statt; bei den am 18. August entlaubten nicht mehr; dagegen trat bei den am 2. September entlaubten und am 30. September geernteten Kartoffeln eine Verminderung des Erntegewichts um 25,4 Proz. ein.

Die analytischen Ergebnisse zeigen viele Unregelmässigkeiten, die wohl grösstentheils den ungünstigen Witterungsverhältnissen zuzuschreiben sind, doch scheint daraus hervorzugehen, dass die frühzeitige Entlaubung eine Verminderung der Trockensubstanz, der Stärke, des Zuckers, des Dextrins, des Fettes, der Proteïnstoffe und der Asche, dagegen eine Vermehrung des Holzfasergehaltes bewirkt hat.

Versuch von Birnbaum.

Dieselbe Frage über den Einfluss der Entlaubung auf die Kartoffelkrankheit und den Knollenertrag hat auch K. Birnbaum*) durch einen Versuch zu lösen gesucht, ist aber dabei zu einem von dem vorstehenden abweichenden Resultate gekommen. Auf einem gleichmässig bestellten Kartoffelfelde liess der Verfasser zu verschiedenen Zeiten je eine Pflanzenreihe entlauben und alle Reihen zusammen am 28. September ernten. Die zuerst (am 24. Juni) entlaubten Stöcke schlugen wieder aus, sie wurden einige Wochen später nochmals entlaubt. Eine Probeaufnahme zur Zeit der Entlaubung fand nicht statt. Ueber die Saatzeit ist nichts bemerkt.

Die Ergebnisse waren:

1. Reihe, entlaubt am 24. Juni, vor der Blüthe, ergab . . . . . . 1 Pfund kleine und schlechte Kartoffeln,
2. Reihe, entlaubt am 13. Juli, in der Blüthe, ergab . . . . 9 „ kleine und mittelgrosse Knollen,
3. Reihe, entlaubt am 20. Juli, in der Blüthe, ergab . . . . 17 „ kleine, mittlere und grosse Knollen, theils schön,
4. Reihe, entlaubt am 26. Juli, nach der Blüthe, ergab . . . . . . 16 „ Knollen, in Grösse ebenso, theils sehr schön,
5. Reihe, entlaubt am 4. August bei beginnender Erkrankung, ergab 30 „ meistens grosse, schöne und gesunde Knollen,
6. Reihe, entlaubt am 11. August bei völliger Erkrankung, ergab 25 „ Knollen, darunter kranke,

*) Annalen der Landwirthschaft. Bd. 45, S. 197.

7. Reihe, entlaubt am 19. August nach völliger Erkrankung, ergab 25 Pfund Knollen, wie bei Nr. 6,
8. Reihe, entlaubt am 26. August nach völliger Erkrankung, ergab 25 „ Knollen, darunter viele kranke.

Mehrere andere nicht entlaubte Reihen ergaben ebenfalls 25 Pfund Knollen im Durchschnitt, dabei einen noch grösseren Prozentsatz an kranken Knollen.

Birnbaum bemerkt hierzu: „Der Versuch hätte nicht schöner ausfallen können; er bestätigt vollkommen die Theorie; er lehrt, dass das Abschneiden des Krautes nach der Blüthe unbedenklich ist, dass es, wenn es zur rechten Zeit geschieht, höheren und besseren Ertrag sichert, als wenn nicht abgeschnitten wird, und dass nach vollendeter Blüthe der Ertrag im Ganzen derselbe bleibt, aber je länger mit dem Abschneiden gewartet wird, um so mehr kranke Kartoffeln sich einstellen“.

Wir müssen hierbei wiederholt auf die Untersuchungen von Julius Sachs*) verweisen, nach welchen die Stärke durch den Einfluss des Lichts in den grünen Pflanzentheilen (Blätter) gebildet wird, wonach ein vortheilhafter Einfluss der Entlaubung auf die Ausbildung der Knollen — falls die von Birnbaum beobachtete Zunahme nicht allein in Wasser bestanden hat — undenkbar erscheint. Einen absoluten Schutz gegen die Erkrankung kann die Entlaubung einzelner Kartoffelfelder — oder gar einzelner Reihen — auch nicht gewähren, da die Pilzsporen sehr leicht vom Winde fortgeführt und auf fernstehende Pflanzen übertragen werden.

Versuche von R. Hoffmann.

Robert Hoffmann**) theilt nachstehende Beobachtungen über den Einfluss der Entlaubung auf die Ausbildung der Kartoffeln mit.

1. Domaine Neuhof. Boden: sandiger Lehm mit schotterigem Untergrunde, gedüngt mit Kompost aus Bauschutt, Fabrikschaum und animalischem Dünger. Gelegt wurden per 100 Quadrat-Klafter österreichisches Mass je 112 Pfund zerschnittene Kartoffeln. Die Aussaatzeit ist nicht angegeben.

2. Versuchsfeld bei Prag. Boden: lehmiger Sand, 1860 mit Stallmist gedüngt. Aussaat wie in Neuhof.

---

*) Jahresbericht 1864. S. 112.

**) Centralblatt für die gesammte Landeskultur in Böhmen. 1865. S. 150.

Zeit der Entlaubung.	Bei der Entlaubung geerntet. Stärke Prozent.	30. Oktober geerntet. Stärke Prozent.	30. Oktober geerntet. Gewicht Wiener Pfund.
Domaine Neuhof.			
Entlaubt den 16. Juli . .	14,04	16,58	887
„ „ 29. „ . .	16,81	11,09	904
„ „ 6. August	18,23	15,65	683
„ „ 16. „	18,70	14,50	994
Nicht entlaubt	17,52	17,52	1261
Versuchsfeld bei Prag.			
Entlaubt den 15. Juli . .	0	16,81	200
„ „ 29. „ . .	11,52	23,03	533
„ „ 12. August	26,24	20,13	533
„ „ 26. „	17,75	19,89	600
Nicht entlaubt	16,81	25,99	1066

Die Resultate dieser Versuche scheinen ebenfalls durch Witterungseinflüsse gestört zu sein; sie ergaben nach dem Verfasser, dass der Stärkegehalt der Kartoffeln schon 3 Monate nach der Aussaat bedeutend ist und bis Ende August zunimmt, wenn auch nicht konstant. Die Krankheit trat nur in Neuhof auf, hier zeigten sich auf den entlaubten Parzellen weniger kranke, als auf den nicht entlaubten. (Nähere Angaben fehlen.) Der Ernteertrag wurde in beiden Fällen durch die Entlaubung bedeutend beeinträchtigt.

Ueber die Degeneration des Maulbeerlaubes.

Ueber die Degeneration des Maulbeerlaubes. — Vor längerer Zeit schon hat Kamphausen*) die Ansicht ausgesprochen, dass eine Degeneration des Maulbeerlaubes als die Ursache der Krankheit des Seidenwurms anzusehen sei. Neuerdings ist diese Ansicht von von Liebig**) wiederholt und als die primäre Ursache die Erschöpfung des Bodens durch die Kultur hingestellt worden. Die Liebig'sche Ansicht fand Unterstützung durch die Ergebnisse einer Untersuchung von gesunden und schlechten Maulbeerblättern aus Italien, d. h. von solchen, bei denen die Seidenraupe gesund geblieben und anderen, bei denen die Krankheit eingetreten war. Neumayr und Ullmann***) fanden in den getrockneten gesunden Blättern 22,3 Proz. Eiweissstoffe, in den schlechten nur 17,3 Proz.

*) Ueber die Entstehungsursachen der jetzt herrschenden Krankheit des Insekts der Seide. Koblenz, 1860.

**) Jahresbericht 1864. S. 157.

***) Augsburger Allgemeine Zeitung vom 25. Juni 1865.

Es wurde hieraus geschlossen, dass der Gehalt der schlechten Blätter an Eiweissstoffen zu gering sei, um die Thiere in normaler Weise zu ernähren, und dass die abnorme Ernährung dieselben zu Krankheiten disponire. Zu demselben Resultate soll auch Daniel Nova*) gekommen sein. Dumas, Pasteur**) und viele andere sind dagegen der Ansicht, dass die Seidenraupenkrankheit von der Ernährung unabhängig ist. Es ist übrigens durch direkte Versuche festgestellt, dass das Futter von demselben Baume bei verschiedenen fast gleichaltrigen Zuchten ganz entgegengesetzte Resultate liefern kann; die eine Zucht blieb bei diesen Versuchen gesund, während die andere verdarb. Bekannt ist auch, dass nicht alle Racen der Seidenraupe von der Krankheit unter denselben Verhältnissen gleich viel zu leiden haben, so hat sich die japanische Seidenraupe als besonders widerstandsfähig gegen die Krankheit erwiesen. Der Keim der Krankheit scheint sich zu vererben. Auch die nachstehende Untersuchung von Th. v. Gohren***) macht es wahrscheinlich, dass die Ursache der Seidenraupenkrankheit nicht in einem zu geringen Stickstoffgehalte des Laubes zu suchen ist. Der Verfasser analysirte vier verschiedene Sorten von Maulbeerlaub und fand darin:

Bestandtheile.	Junge Blätter.	Aeltere Blätter.	Von der Schattenseite.	Von der Sonnenseite.
Wasser	77,50	68,66	70,37	69,23
Trockensubstanz	22,50	31,34	29,63	30,77
In der Trockensubstanz:				
Zellulose	10,120	8,659	9,797	9,359
Fett	18,400	19,751	19,811	18,527
Stickstofffreie Extraktstoffe	45,653	49,077	45,980	49,990
Stickstoffhaltige Stoffe	15,249	15,236	15,231	15,235
Asche	10,577	7,275	9,179	6,890
In den Extraktstoffen:				
Traubenzucker	25,747	24,696	30,101	26,000.

Die mit diesen Blättern gefütterten Seidenraupen blieben völlig gesund, trotzdem enthalten sie sämmtlich einen geringeren Gehalt an stickstoffhaltigen Stoffen als die von Neumayr und Ullmann analysirten ungesunden Blätter. Die Ansicht, dass bei diesen der geringe Stickstoffgehalt die Er-

*) Della riacclimazione del gelso. **) Compt. rend. Bd. 61, Nr. 13.
***) Jahresbericht des österr.-schlesischen Seidenbau-Vereines. 1865.

krankung der Seidenraupen bedinge, bedarf hiernach noch sehr der Bestätigung. — Die Unterschiede in der Zusammensetzung der verschiedenen Blätter sind nicht bedeutend, die jüngeren Blätter enthalten weniger Trockensubstanz, in dieser aber mehr Asche und auffälligerweise mehr Zellulose, als die älteren Blätter. Der Verfasser verweist hierbei auf eine Untersuchung von C. Karmrodt,*) deren Ergebniss ebenfalls der Ansicht Liebig's widerspricht. Karmrodt fand in verschiedenen Sorten von Maulbeerblättern, welche theils im Schatten, theils im Sonnenlichte gewachsen waren, folgende Bestandtheile in 100 Theilen der getrockneten Blätter:

Standort.	Stickstofffreie Stoffe.	Stickstoffhaltige Stoffe.	Asche.
Ungedüngt, schattig	66,807	23,178	10,014
Ungedüngt, sonnig	72,700	16,333	10,969
Gedüngt, sonnig	67,731	22,315	11,061.

Die Raupen, welche mit den im Schatten gewachsenen Blättern ernährt wurden, erkrankten, die mit den im Sonnenlichte gewachsenen gefütterten blieben gesund!

Die Zusammensetzung von gesundem und befallenem Rothklee.

Ueber die Zusammensetzung von gesundem und befallenem Rothklee, von P. Bretschneider.**) — Die zu den nachstehenden Untersuchungen benutzten Kleepflanzen — gesunde wie kranke — waren eben aufgeblüht; die kranken Pflanzen wurden sogleich nach beobachteter Erkrankung eingesammelt, sie zeigten sich wie mit einem weissen Pulver überstreut und hatten dadurch eine graugrüne Färbung angenommen. Mikroskopisch liess sich eine Pilzvegetation auf den kranken Blättern erkennen, von welcher es der Verfasser dahingestellt sein lässt, ob sie der Gattung Erysiphe oder Oïdium angehörte. Die befallenen Pflanzen fanden sich mitten zwischen gesunden, eine äussere Ursache des Befallens in Folge der Standortsverhältnisse oder des Entwickelungsstadiums der Pflanzen war nicht bemerkbar. Die gesammelten Pflanzen wurden in Stengel, Blätter und Blüthen zerlegt, zu ersteren wurden ausser dem Hauptstamme auch die Blattstengel gelegt; unter Blüthen sind die ganzen Blüthenköpfchen zu verstehen. Die gesunden Pflanzen wurden von P. Bretschneider, die kranken von O. Kül-

*) Jahresbericht des österr.-schlesischen Seidenbau-Vereins 1863. S. 31.

**) Mittheilungen des landwirthschaftlichen Central-Vereins für Schlesien. 1865. 14. Heft, S. 25.

lenberg analysirt. 100 Gewichtstheile der frischen Kleepflanzen (am 21. September geerntet) bestanden aus:

	Gesund.	Befallen.
Stengel	54,58	56,46
Blätter	40,46	37,07
Blüthen	4,96	6,47
	100.	100.

Bei 110° C. getrocknet ergab sich:

	Wasser.		Trockensubstanz.	
	Gesund.	Befallen.	Gesund.	Befallen.
Stengel	78,86	74,30	21,14	25,70
Blätter	73,21	69,35	26,79	30,65
Blüthen	70,57	72,60	29,43	27,40
Ganze Pflanze	76,16	72,36	23,84	27,64.

Stengel und Blätter waren also beim befallenen Klee entschieden ärmer an Vegetationswasser, als die gleichen Organe bei den gesunden Pflanzen, obgleich alle Pflanzen an demselben Tage und von demselben Felde gesammelt waren. Bretschneider nimmt an, dass das Mycelium des Pilzes in das Parenchymgewebe eingedrungen ist und so in ähnlicher Weise als wenn aus dem Zelleninhalte feste Stoffe ausgeschieden wären das Lumen der Zellen verkleinert hat, wodurch der relative Wassergehalt der einzelnen Zellen wie des gesammten Zellgewebes reicher an Trockensubstanz resp. wasserärmer geworden ist.

Ueber die chemische Zusammensetzung der verschiedenen Pflanzentheile giebt die folgende Zusammenstellung Auskunft.

Die Zusammensetzung der organischen Substanz von gesunden und befallenen Kleepflanzen zeigte hiernach nur geringe Unterschiede und dieselben würden noch geringer sein, wenn der Wassergehalt gleich wäre. Auf die geringen Unterschiede ist kaum ein besonderer Werth zu legen. Ein anomal hoher Stickstoffgehalt, den Grouven*) bei befallenen Kleepflanzen beobachtete, ist nicht hervortretend, höchstens macht sich ein solcher bei den Blüthenköpfchen bemerklich. Es ist hieraus zu schliessen, dass die Zusammensetzung der organischen Materie des befallenen Klees nach den ersten Symptomen des Befallenseins sich von derjenigen des gesund gebliebenen so unwesentlich unterscheidet, dass daraus eine krankhafte Anlage des befallenen Klees nicht abgeleitet werden kann.

Nachstehende Zusammenstellung enthält die Ergebnisse der Aschenanalysen der verschiedenen Organe nach Abzug von Kohlensäure, Sand und Kohle.

Bestandth								
Prozentisch								
Kali								
Natron . . .								
Kalk								
Magnesia .								
Eisenoxyd .								
Phosphorsä								
Schwefelsäu								
Chlor . . .								
Kieselsäure								
Summa	102,88	101,94	101,27	101,40	101,79	101,65	102,09	[illegible]
Sauerstoff ab für Chlor	2,88	1,94	1,27	1,40	1,79	1,65	2,09	1,56
Auf 100 Theile der getrockneten Substanzen berechnet.								
Kali	2,73	1,41	2,02	1,42	2,65	2,37	2,40	1,48
Natron	0,06	0,13	0,06	0,08	0,13	0,09	0,06	0,10
Kalk	1,97	1,97	3,21	4,96	1,56	1,88	2,51	3,19
Magnesia	1,43	2,01	0,89	1,44	0,60	0,77	1,13	1,69
Eisenoxyd	0,05	0,08	0,09	0,20	0,08	0,11	0,07	0,13
Phosphorsäure .	0,60	0,59	0,69	0,97	0,90	1,00	0,66	0,77
Schwefelsäure .	0,17	0,34	0,24	0,30	0,17	0,27	0,20	0,32
Chlor	1,01	0,61	0,41	0,63	0,53	0,51	0,70	0,61
Kieselsäure . . .	0,04	0,10	0,11	0,22	0,12	0,06	0,08	0,15
Summa	8,06	7,24	7,72	10,22	6,74	7,06	7,81	8,44
Sauerstoff ab für Chlor	0,23	0,18	0,09	0,14	0,12	0,11	0,16	0,13

*) Annalen der Landwirthschaft. 1861. Wochenblatt S. 136 und 151.

Der charakteristische Unterschied in der Zusammensetzung der Aschen beruht in dem Kaligehalte, welcher in allen Organen der befallenen Pflanzen bedeutend geringer ist, als in denen der gesund gebliebenen. Die Differenz beträgt im Durchschnitt für die ganzen Pflanzen 62 Proz. Dem geringeren Kaligehalte entspricht, wie sich aus den bereits oben angegebenen Zahlen für den Aschengehalt ergiebt, nicht eine Verminderung des gesammten Aschengehalts, sondern es findet sich bei nicht vermindertem Aschengehalte in den kranken Pflanzen das fehlende Kali durch einen höheren Gehalt an Kalk, Magnesia und Phosphorsäure vertreten. Da die Aschenmengen bei den verschiedenen Substanzen ziemlich übereinstimmend waren, so treten die Unterschiede, welche sich bei der prozentischen Zusammensetzung der Aschen ergeben, auch in der Zusammensetzung der Trockensubstanz hervor; bezüglich des Kalkes und der Phosphorsäure zeigt sich nur in den Blättern der kranken Pflanzen ein erheblich grösserer Gehalt, die Magnesia ist dagegen in allen Organen der kranken Pflanzen in grösseren Quantitäten zugegen, als in den gesunden. Bretschneider ist der Ansicht, dass die Unterschiede zwischen kranken und gesunden Pflanzen noch mehr hervorgetreten und vielleicht auch ein höherer Stickstoffgehalt der kranken Pflanzen, wie ihn Grouven beobachtete, sich bemerklich gemacht haben würde, wenn die Schmarotzerpilze Zeit gehabt hätten, länger auf der Oberfläche der Pflanzen und auf Kosten ihres Zellinhalts zu vegetiren, und durch ihre vom Winde fortgetragenen Sporen den Gehalt der Pflanzen zu vermindern oder eine Störung der Funktionen der Organe zu bewirken. Da sich schon beim Auftreten der ersten Symptome des Befallenseins eine andere Zusammensetzung der erkrankten Pflanzen ergab, so ist anzunehmen, dass diese Verschiedenheit schon vor dem Auftreten der Parasiten bestand und die Ursache der Erkrankung bildete, indem sie den Parasiten den zu ihrer Entwickelung günstigen Boden darbot. Der Acker, von welchem die Kleepflanzen, gesunde wie kranke, gewonnen waren, war ganz gleichmässig im Jahre zuvor mit 300 Ztr. Stallmist pro Morgen gedüngt worden. Dass trotzdem die Pflanzen eine so verschiedene Zusammensetzung zeigen konnten, beruht auf der Ungleichmässigkeit des Bodens, die der Verfasser durch

Mittheilung der Ernteresultate des vorhergegangenen Jahres konstatirt, zum Theil aber auch darauf, dass durch die im Boden stattfindenden Diffusionsvorgänge, die Nährstoffe nicht ganz gleichmässig und rasch vertheilt werden.

Endlich bringt der Verfasser aber selbst noch einen Einwurf gegen seine Vermuthung, dass der beobachtete geringere Kaligehalt des befallenen Klees mit dem Auftreten der Parasiten in Verbindung stehe, indem er seine jetzige Untersuchungen mit den Ergebnissen einer früheren Versuchsreihe bei Klee vergleicht. Hierbei war in Mittel von 11 Analysen in gesundem blühendem Klee, welcher im Juni 1861 geerntet worden war, gefunden worden:

in der Kleeasche . . . . 20,76 Proz. Kali,
in der getrockneten Pflanze 1,25 „ „

Vergleicht man diese Angaben mit den obigen Ergebnissen, so ist ersichtlich, dass der kranke Klee sogar noch etwas reicher in seiner Trockensubstanz an Kali ist, als der früher analysirte gesunde vom Jahre 1861. Zum Theil lässt sich diese Verschiedenartigkeit, wie auch der gleichzeitig beobachtete geringere Gehalt an stickstoffhaltigen Verbindungen und der grössere Zellstoffgehalt in dem Sommerklee, wohl dadurch erklären, dass dieser in seiner Entwickelung weiter vorgeschritten war. Es ist bekannt, dass jüngere Pflanzen stets einen grösseren Reichthum an plastischen Bestandtheilen und Kali enthalten, welcher mit zunehmender Verholzung relativ sich vermindert. Jedenfalls bleibt es unerklärlich, wie sich die Schmarotzerpilze gerade die kaliärmsten Pflanzen ausgewählt haben sollten, wenn man nicht eine Coïncidenz dieser Erscheinung mit dem geringen Gehalte an Kali annehmen will.

Ueber den schädlichen Einfluss des Hüttenrauches auf Pflanzen und Thiere.

Ueber den schädlichen Einfluss des Hüttenrauches auf Pflanzen und Thiere, von Rösler.*) — Der Verfasser schliesst sich den Ansichten von Stöckhardt, Haubner u. a. an, dass der schädliche Einfluss des Hüttenrauches auf den Gesundheitszustand der Pflanzen und der mit solchen von Hüttenrauch betroffenen Gewächsen ernährten Thiere hauptsächlich auf die dem Rauche beigemengte schweflige Säure, Schwefelsäure und Salzsäure, zurückzuführen ist. Den in dem Rauche enthaltenen Staub von Arsenik, Antimon, Blei etc. glaubt der Verfasser nach den Untersuchungen von von Gorup-Besanez und Daubeny nicht als ein Hauptmoment der schädlichen Wirkung annehmen zu dürfen, obgleich er in einigen Erdbodenproben aus der nahen Umgebung der Freiberger Silberhütten 0,37 resp. 0,234 Proz. Arsenik ermittelte.

*) Mittheilungen des landwirthschaftlichen Instituts der Universität Halle. 1865. S. 179.

Auch die durch Waschen und Bürsten von allem anhängenden Staube befreiten Pflanzenstoffe zeigten noch deutliche Arsenikreaktion, nicht minder gab aber auch das Waschwasser starke Reaktionen auf Schwefelsäure und Chlor. Bezüglich der Wirkung des mit den Gasen und Dämpfen mechanisch fortgerissenen Metallstaubes auf den Gesundheitszustand der Thiere verweist Rösler auf den gewohnheitsmässigen Arsenikgenuss mancher Menschen in Steiermark und die Beobachtungen von Hertwig und anderen Veterinären über die Wirkung des Arseniks bei Thieren, aus denen hervorgeht, dass der thierische Organismus bei fortgesetzter Zuführung von Arsenik demselben sich akkomodiren kann. Diese Beobachtungen machen es wahrscheinlich, dass es mindestens die im Hüttenrauche vorkommende arsenige Säure nicht allein ist, welche die fürchterlichen Verheerungen unter dem Rindvieh in dem vom Hüttenrauche heimgesuchten Bezirke veranlasst. Das Blei findet sich in dem Staube fast ausschliesslich als schwefelsaures Salz, welches ganz unlöslich und deshalb wohl als völlig unschädlich anzusehen ist. Die Hauptschuld des Uebels ist daher den in dem Hüttenrauche in so beträchtlicher Menge auftretenden Säuren beizumessen. — Zur Verminderung der schädlichen Wirkungen des Hüttenrauchs empfiehlt der Verfasser, die abziehenden Gase bei Hüttenwerken durch lange Kanäle zu leiten, auf deren Sohle sich, wenn möglich der Richtung des Dampfes entgegen, rasch fliessendes Wasser befindet, oder dieselben durch Koaksthürme zu leiten, wie sie bei Schwefelsäurefabriken zur Absorption der Säuredämpfe benutzt werden. Auch durch zweckmässige Aenderung des Röstprozesses dürfte eine Verminderung des schädlichen Einflusses der Dämpfe auf Pflanzen und Thiere zu erreichen sein. Die von Seiten der Beschädigten anzuwendenden Mittel bestehen in einer Entsäuerung des Bodens durch Kalk und Mergel und kräftige Düngung der Felder, um dieselben wieder produktionsfähig zu machen. Zur Verbesserung der gewonnenen Futterstoffe schlägt der Verfasser vor, dieselben mit Kalkwasser zu waschen, resp. bei der Verfütterung mit Kalk zu vermischen.

Bei den Freiberger Silberhütten sind seit einigen Jahren bereits unterirdische Kondensationskammern und Kanäle in Gebrauch, ebenso bei den meisten Bleihütten in England, deren Kanäle zum Theil eine Länge bis zu 8 englischen Meilen besitzen sollen. Auch das Wasser wird in der Form von hochgespannten Dämpfen oder feinem Staub zur Verdichtung

der schädlichen Dämpfe benutzt, doch scheinen alle diese Mittel das Uebel nur mehr oder weniger beschränken, nicht aber gänzlich beseitigen zu können.

Wir verweisen schliesslich noch auf folgende Abhandlungen, deren Wiedergabe wir uns versagen müssen:

Ueber den Getreiderost, von A. de Bary*) und H. W. Reichardt.**)

Das Rothwerden älterer Kiefern, begleitet von parasitischen Pilzen, von Prof. H. Karsten.***)

Die Rothfäule der Holzarten, von Moritz Willkomm.†)

Ueber die Lärchenkrankheit, nach Beobachtungen im Grossherzogthum Hessen, von Bose.††)

Ein Wort über eine der Ursachen der Pflanzenkrankheiten, von M. Kolb.†††)

Ueber den Getreidebrand, von H. W. Reichardt.*†)

Ursache einer Moorrübenkrankheit, von H. Karsten.**†)

Einige Betrachtungen über brandige und nicht brandige Rispen von Avena sativa, von v. Schlechtendahl.***†)

Der gegenwärtige Stand der Rostfrage, von Prof. Körnicke.†*)

Mittheilungen aus dem physiologischen landwirthschaftlichen Institute über die Pilze, welche die Trockenfäule der Kartoffeln begleiten, von H. Karsten.†**)

Rückblick.

Auch im verflossenen Jahre haben sich wiederum die Chemiker mit besonderer Vorliebe mit der Erforschung der Bestandtheile der Pflanzen und deren physiologischer Bedeutung beschäftigt. Wir haben in dem ersten Abschnitte dieses Theiles unseres Berichts zunächst eine Fortsetzung der vorjährigen Untersuchungen über das Vorkommen von Ammoniak und Salpetersäure in den Pflanzen von A. Hosäus mitgetheilt. Aus diesen geht hervor, dass der Salpetersäure- und Ammoniakgehalt der Pflanzen während ihrer Vegetationszeit beträchtlichen Schwankungen unterliegt, deren Ursache noch nicht genügend ermittelt ist. Es ist anzunehmen, dass die Menge des in der Form von Ammoniak und Salpetersäure in den einzelnen Pflanzentheilen sich befindenden Stickstoffs um so niedriger sich

*) Landwirthschaftliches Centralblatt für Deutschland. 1865. 1, S. 281. Annalen der Landwirthschaft. 1864. S. 148.

**) Allgemeine land- und forstwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 448.

***) Forstliche Blätter. Heft 10, S. 152.

†) Agronomische Zeitung. 1865. S. 473.

††) Forstliche Blätter. Heft 10, S. 68.

†††) Gartenflora. 1865. S 8.

*†) Allgemeine land- und forstwirthschaftliche Zeitung. 1865. S 214.

**†) Annalen der Landwirthschaft. Bd. 46, S. 229.

***†) Botanische Zeitung. 1865. S. 355.

†*) Land- und forstwirthsch. Zeitung der Provinz Preussen. 1865. S. 311.

†**) Annalen der Landwirthschaft. Bd. 44, S. 182.

herausstellen wird, je lebhafter der Vegetationsprozess und damit der Verbrauch der Pflanzen ist, doch tritt dies bei den Untersuchungsergebnissen nicht überall deutlich hervor. Die mannigfache Abwechselung in den relativen Mengen der beiden Stickstoffverbindungen macht es wahrscheinlich, dass im Organismus der Pflanzen die eine in die andere übergehen kann, dagegen lässt es sich zur Zeit nicht entscheiden, ob nur eine oder beide Verbindungen an der Bildung der organischen Substanz direkt sich betheiligen können. — Durch A. B. Frank's Untersuchungen über die Pflanzenschleime ist zunächst die Ansicht von Schmidt berichtigt worden, nach welcher diese Körper alle denselben Grundstoff enthalten und ihre verschiedenen Eigenschaften der Verbindung mit unorganischen Substanzen verdanken sollten. Frank betrachtet die verschiedenen Pflanzenschleime dagegen als isomere organische Körper, deren Gehalt an Mineralsubstanzen ganz irrevelant ist und ihnen entzogen werden kann, ohne ihre Eigenschaften wesentlich zu verändern. Pflanzenschleime entstehen auf verschiedene Weise, bald werden sie als Umwandlungsprodukte der Zellmembran gewisser Gewebe von den Pflanzen ausgeschieden, bald stellen sie die Verdickungsschichten gewisser Zellen dar, bald sind sie in dem Zellinhalte und den Interzellularkanälen gelöst und werden aus den Pflanzensäften sezernirt. Ihre chemischen Eigenschaften sind nicht gleich, manche Schleime lösen sich vollständig in kaltem Wasser auf, andere erst beim Kochen, wieder andere werden auch bei der Kochhitze nicht vollständig gelöst. Auch im weiteren Verhalten gegen Reagentien zeigen die Pflanzenschleime manche Verschiedenheit, so dass eine genaue Unterscheidung derselben unter sich und von den ihnen nahestehenden Modifikationen der Zellulose und des Gummis nicht mit Sicherheit ausführbar ist. — Als Träger des Gerbstoffs in den Pflanzen betrachtet Th. Hartig einen in Form, Grösse und Färbung dem Stärkemehle oder dem Grünmehle ähnlichen, organisirten Körper des Zellinhaltes, welcher in kaltem Wasser löslich ist, durch Eisensalze schwarz oder grün und durch Jodlösung blau gefärbt wird. Anfangs nahm Hartig an, dass das Gerbmehl sich aus dem Chlorophyll oder dem Stärkemehle bilde; er zeigte jedoch später, dass schon in den jüngsten Trieben diejenigen Zellen, welche später Gerbmehl führen, durch ihre Reaktion auf Eisensalze die Anwesenheit des Gerbstoffes zu erkennen geben. Bei der allgemeinen Verbreitung des Gerbstoffes in den Pflanzen und dem grossen Gehalte mancher Pflanzentheile an Gerbstoff erscheint eine genauere Erforschung der physiologischen Bedeutung dieses Stoffes von grossem Interesse. Neue quantitative Bestimmungen des Gerbstoffgehalts verschiedener Pflanzensubstanzen sind von A. Commaille ausgeführt worden. — Ueber das Wachs der Sumachineen hat Batka Untersuchungen unternommen, welche es wahrscheinlich machen, dass das sogenannte japanische Wachs, dessen Mutterpflanze noch nicht mit Sicherheit ermittelt ist, eine Sumachart (Rhus succedanea) ist. Das Wachs der Sumacharten bildet mit Borax eine Seife, aus welcher durch Säuren das Wachs wieder abgeschieden wird, hierdurch unterscheidet es sich von dem gewöhnlichen Bienenwachse. — Ueber die Farbstoffe der Blätter liegen neue Untersuchungen von französischen Chemikern vor, die jedoch kein besonderes Interesse bean-

sprachen können, da sie das Verhalten der Farbstoffe bei der Behandlung mit Säuren, Ammoniak etc. betreffen. Nach Filhol und Chatin beruht die herbstliche Färbung der Blätter auf einer Oxydation des Farbstoffs. — C. W. Nägeli nimmt an, dass die Verschiedenheiten in dem chemischen Verhalten der Stärkekörner theils durch einen ungleich grossen Gehalt an Granulose und Zellulose und theilweise durch eine verschiedene molekulare Anordnung dieser Substanzen in den verschiedenen Stärkearten oder durch eine ungleiche chemische Beschaffenheit der Granulose und Zellulose bedingt sei. Bekannt ist, dass Weizen- und Kartoffelstärke gegen Säuren, Alkalien, Kupferoxydammoniak, Jod und Wasser ein verschiedenes Verhalten zeigen. — R. Hoffmann hat seine Anbauversuche mit verschiedenen Kartoffelsorten fortgesetzt, wobei sich ergab, dass neben der einheimischen Zwiebelkartoffel eine mit dem Namen Early Worcester belegte Sorte sich durch hohen Ertrag und Stärkereichthum auszeichnete. — Aus einer Reihe von Untersuchungen russischer Weizensorten und durch Vergleichung derselben mit den Ergebnissen anderer Analysen folgert N. Laskowski, dass der Stickstoffgehalt des Weizens sich um so höher stellt, je mehr sich der Produktionsort der östlichen Grenze Europa's nähert, je mehr also der kontinentale Charakter des Klimas: hohe Sommertemperatur und Regenmangel hervortritt. Früher ist Beck durch seine Untersuchungen von 71 nordamerikanischen Weizensorten zu dem entgegengesetzten Schlusse gekommen, dass das Klima nur geringen Einfluss auf die Beschaffenheit des Weizens ausübt; nach Anderson's und Johnston's Untersuchungen zeigte jedoch der englische Weizen im Allgemeinen einen geringeren Stickstoffgehalt, als deutsche, französische und nordamerikanische Sorten. — Das Scheffelgewicht des Hafers ist nach Fr. Haberlandt einerseits von der mehr oder minder sorgsamen Reinigung desselben, andererseits von der Form der Spelzen und Grannen und ganz besonders auch von der Beschädigung der Haferkörner durch die Made der Fritfliege abhängig. Der verschiedene Bau der Spelzen und Grannen bedingt hauptsächlich die Unterschiede in dem Gewichte verschiedener Sorten, die Beschädigung durch die Maden dagegen die beträchtlichen Differenzen in dem Gewichte einer und derselben Sorte in verschiedenen Jahrgängen. Haberlandt zeigt, dass in sehr leichten Hafersorten die Menge der beschädigten Körner 25 bis 30 Prozent betragen kann. — H. Karsten sucht den Mohnbau und die Opiumgewinnung in Aufnahme zu bringen; er fand in einem bei Berlin gewonnenen Opium 10 Proz. Morphium. Gleichzeitig werden Untersuchungen über die physiologische Bedeutung der Opiumalkaloïde für die Mohnpflanze und über den Einfluss der Düngung, des Klimas etc. auf die Entstehung der Alkaloïde empfohlen. — Eine Reihe von Rübenanalysen veröffentlichte Corenwinder; dieselben zeigen die höchst wechselnde Zusammensetzung der Rübe, je nach den Verhältnissen, unter denen sie gewachsen war. In der Rübenasche scheint das Kali bis zu einem gewissen Grade durch Natron vertreten werden zu können. — Liecke glaubt, dass das Nikotin das Kohlen des Tabaks bedinge; zur Verminderung des Nikotingehalts und damit zur Beseitigung der üblen Eigenschaft empfiehlt der Verfasser, den fehlerhaften Tabak

einer wiederholten Gährung zu unterwerfen. Wir haben bereits oben unsere Bedenken gegen diese Ansicht unter Berufung auf die Untersuchungen von Schlösing ausgesprochen. — Aschenanalysen liegen vor von Tabakblättern (Brandt), Feigenblättern, Rapspflanzen und dem Stroh von gelagertem und nicht gelagertem Weizen. Bei der letzteren Untersuchung wurde zwar in dem nicht gelagertem Weizenstroh ein beträchtlicherer Gehalt an Kieselsäure gefunden, doch glaubt Bretschneider, dass die Ursache des Lagerns nicht in einem Mangel an Kieselsäure zu suchen sei und er lässt es unentschieden, wie weit hierbei der Gehalt an Aschenbestandtheilen mitwirkend ist. — Mehrere Flechtenarten untersuchte W. Knop; er fand darin zunächst einen nicht unbeträchtlichen Gehalt an Stickstoff, wodurch sich die Nährkraft der Flechten erklärt. Die meisten Flechten enthielten sehr wenig Phosphorsäure, die Gesammtmenge der Mineralstoffe zeigte sich ausserordentlich differirend, bei einigen Pflanzen war die Aschenmenge durch abgelagerten oxalsauren Kalk und eingewachsenen Sand sehr erhöht. Die Zusammensetzung der Aschen zeigte sich weniger von der Unterlage der Flechten, als von ihrem Alter und ihrer Vegetationsdauer abhängig. Die Thonerde sieht Knop als einen wesentlichen Bestandtheil der Flechten an und glaubt, dass die Beständigkeit der Flechtenfarbstoffe von dieser abhängig sei. Die Aschenbestandtheile der Flechten rühren zum Theil von dem auf ihrer Oberfläche sich ablagernden Staube her, welchen dieselben in ihr Gewebe anfzunehmen vermögen, der Stickstoff und die Phosphorsäure dagegen hauptsächlich von den Exkrementen und Leichen kleiner Thiere, welche zwischen den Flechten leben. — Fittbogen führte Untersuchungen über die Aschenbestandtheile der einzelnen Organe des Schilfs aus; er fand den höchsten Kieselsäuregehalt in den Blättern und Blattscheiden; auch der gemeine Rohrkolben enthielt beträchtliche Mengen von Kieselsäure. — Aschenanalysen verschiedener Hopfensorten sind von Wheeler ausgeführt worden, diese Analysen ergaben, dass ein Zusammenhang der die Güte des Hopfens bedingenden Bestandtheile mit den Mineralsubstanzen nicht nachweisbar ist. Auch von der chemischen Beschaffenheit der Erden zeigte sich die Zusammensetzung der Asche des darin erbauten Hopfens nicht abhängig. — Weitere Aschenanalysen liegen vor: von der Krapppflanze (Petzholdt), vom Rebholze (H. Albert), vom Leinsamen, dem Sargassum natans (Corenwinder) und der Chevaliergerste. Quantitative Bestimmungen über den Gehalt an organischen Basen sind ausgeführt: beim Schierling (Close), beim Eisenhut (Procter), der Brechnuss und der Ignatiusbohne (Mayer), den Kartoffeln (Hant) und der Kolanuss (Daniell und Attfield); neue Alkaloïde sind aufgefunden: in der Calabarbohne (Hesse, Vée und Leven), im Mutterkorne (Wenzell), im Judendorn, der Niesswurz und dem Goldregen (Husemann und Marmé).

In dem Abschnitte „Bau der Pflanze“ haben wir die Ansichten von Knop und Wolf über die Verschiedenheiten in der Entwickelung der Wurzeln im Wasser und im Erdboden mitgetheilt. Ein organischer Unterschied scheint hiernach nicht zu bestehen, dagegen zeigen allerdings die im Wasser gebildeten Wurzeln dünnere, zartere Zellwandungen und eine strotzende Ueberfüllung der Zellen mit Flüssigkeit. Wesentliche Unter-

schiede zeigen sich in dem Verhalten der Wurzeln: die im Wasser gebildeten funktioniren beim Versetzen in die Erde ohne Schwierigkeit fort, umgekehrt wachsen Landpflanzen bei dem Versetzen in eine wässerige Nährstofflösung nur dann ohne Störung weiter, wenn der Salzgehalt der Lösung gering ist; bei höherem Salzgehalte stirbt die im Boden gebildete Wurzel meistens ab und es bildet sich entweder ein neues System von Wasserwurzeln, oder die Pflanze geht ein. Die Verfasser beschreiben ferner mehrere Erscheinungen bei der Entwickelung der Wurzeln, welche je nach dem Bodenmedium sich verschieden zeigen, es scheint jedoch noch nicht genau festgestellt, wie weit diese Unterschiede als konstante Folgen des Bodenmediums anzusehen sind, resp. wie weit dieselben von der Konzentration der Nährstofflösungen und anderen Umständen beeinflusst werden. — Ueber das Auftreten von Pektinkörpern in den Geweben der Runkelrübe hat J. Wiesner Untersuchungen ausgeführt, deren Ergebnisse sich kurz dahin zusammenfassen lassen, dass sämmtliche Zellmembranen der Rübe sich anfangs in einer Pektinmetamorphose befinden, welcher bei den Holz- und Gefässzellen die Verholzung folgt, während die Membranen der Mittel- und Innenrinde auf der Stufe der Pektinmetamorphose stehen bleiben und die der Peridermzellen eine kombinirte Pektin-Korkmetamorphose eingehen. — In Bezug auf die Entstehung des Harzes im Innern der Pflanzenzellen schliesst Wiesner aus dem Bau der Harzkörner und ihrem Verhalten gegen Reagentien, dass dieselben entweder aus Stärkekörnern oder aus Gerbstoffkörnern hervorgehen und also gleichsam Pseudomorphosen nach Stärke bilden. Eine Entstehung von Harz durch Oxydation von ätherischen Oelen hält der Verfasser nicht für wahrscheinlich, er glaubt vielmehr, dass das Oel durch Reduktionsprozesse aus dem Harze gebildet werde. — Nach Jaenicke ist die Panachirung gefleckter Blätter durch verschiedene dem Chlorophyll verwandte Farbstoffe bedingt; früher nahm man als Grund derselben eine Zersetzung des Chlorophylls an, oder man betrachtete sie als eine Krankheitserscheinung. —

Ueber die „Vorgänge bei der Keimung“ des Weizens und Kleesamens liegen mikroskopische Untersuchungen von Hofmann vor; hiernach finden sich die Eiweissstoffe in der Keimpflanze stets in den Verzweigungen der Leitzellenbündel, die Wanderung des Stärkemehls geht in dem die Leitzellen umgebenden Parenchym und die Bildung des Dextrins in dem mittleren gestreckten Theile der Wurzel und in dem Parenchym des Laubblattes vor sich. — Die Keimung ölhaltiger Samen hat Fleury genauer verfolgt; er fand, dass die bei der Keimung sich entwickelnden Gase zwar zum allergrössten Theile aus Kohlensäure bestehen, dass jedoch auch eine geringe Ausgabe von Kohlenwasserstoff und von freiem Wasserstoff eintritt; eine Bildung von Ammoniak findet dagegen nicht statt. Der Gewichtsverlust der Samen wurde zu 1,5 bis 3,0 Proz. gefunden. Die Veränderungen in den näheren Bestandtheilen bestehen in einer Abnahme des Fettgehalts und Zunahme des Zuckers. Das fette Oel wird also bei der Keimung nicht einfach oxydirt, sondern es bildet gleichzeitig das Material zur Entwickelung der jungen Pflanze, indem es zunächst in Zucker und Dextrin übergeht und dann als Zellulose eine organisirte Gestalt annimmt.

Die keimenden Samen nehmen nicht blos Sauerstoff auf, um damit Kohlensäure und Wasser zu bilden, sondern es wird auch ein Theil desselben von der Substanz des Samens gebunden, wodurch der Gewichtsverlust vermindert wird.

In dem Abschnitte „Assimilation und Ernährung“ haben wir zuerst die interessanten Untersuchungen von Boussingault über die Aufnahme von Kohlensäure durch die Blätter mitgetheilt. Es zeigte sich hierbei, dass die Pflanzen zwar im Stande sind, auch in einer reinen Kohlensäureatmosphäre sich Kohlenstoff anzueignen, doch wird bei einer Vermischung der Kohlensäure mit 2 bis 3 Volumen atmosphärischer Luft unter denselben Umständen etwa fünfmal so viel Kohlensäure zersetzt. Das verdünnende Gas kann atmosphärische Luft, Stickstoff, Wasserstoff, Kohlenoxyd oder Kohlenwasserstoff sein, alle diese Gase wirken gleichsam nur mechanisch die Kohlensäure verdünnend, sie werden bei der Zersetzung der Kohlensäure nicht verändert. In gleicher Weise befördert auch eine Verminderung des Luftdrucks die Kohlensäurezersetzung. Die Blätter verlieren ihr Zersetzungsvermögen nicht, wenn sie längere Zeit vom Baume abgepflückt sind, vorausgesetzt, dass sie vor dem Austrocknen geschützt und in einer nicht völlig sauerstofffreien Atmosphäre aufbewahrt werden. Im Lichte wird von den Blättern viel mehr Kohlensäure zersetzt, als im Dunkeln von ihnen ausgegeben wird. — Corenwinder fand, dass die lebenden Blätter keine Spur von Kohlenoxyd oder irgend einem anderen brennbaren Gase ausgeben; auch bei der Verrottung des Düngers an der Luft bildeten sich nur Spuren von Kohlenoxyd und in der atmosphärischen Luft war dies Gas nicht nachzuweisen. — Nach Cloëz ist der von den Blättern ausgeathmete Sauerstoff nicht ozonisirt, bekanntlich ist das Gegentheil von A. Poey*) behauptet worden. — Die Untersuchungen von Cahours über das Athmen der Blüthen ergaben, dass diese auch im Sonnenlichte Kohlensäure ausgeben und sogar mehr, als im Dunkeln; die Kohlensäurebildung zeigte sich ungleich gross bei verschiedenen Blüthen, durch Temperatursteigerung wurde sie erhöht, aufblühende Knospen entwickelten mehr Kohlensäure als völlig aufgeblühte Blüthen, am stärksten war die Kohlensäurebildung bei den Geschlechtsorganen. — Hartig zeigte, dass die Blätter von Bäumen, deren Kernholz keine Leitungsfähigkeit für Flüssigkeiten besitzt, selbst bei Regenwetter schnell welken, wenn die Splintschicht ringsherum durchschnitten wird; andere Bäume, deren Holz leitungsfähig ist, zeigten nur eine geringe Beeinträchtigung ihres Blattwachsthums durch die Operation. Die Blätter scheinen hiernach nicht im Stande zu sein, Feuchtigkeit aufzunehmen; sprechen aber auch andere Umstände dafür, dass den Blättern dies Vermögen nicht ganz abgeht, so ist doch unter allen Umständen jedenfalls die Wasserverdunstung grösser, als die Aufnahme. — Ilienkoff unternahm Untersuchungen über den Einfluss der Bodenfeuchtigkeit auf das Pflanzenwachsthum, die jedoch exakte Resultate nicht ergeben konnten. Extreme nach beiden Seiten hin zeigten sich schädlich, der Wassergehalt der Pflanzen wie die Aufnahme von Mi-

*) Jahresbericht. 1864. S. 73.

neralsubstanzen erwies sich unabhängig von dem Feuchtigkeitsgehalt der Erde. — Knop's Untersuchungen über die endosmotischen Erscheinungen an vegetirenden Pflanzenorganen lehren, dass selbst beträchtliche Konzentrationsdifferenzen einen Uebertritt der Flüssigkeiten zu einander durch eine Pflanzensubstanz allein nicht zu bewirken im Stande sind, sondern dass hierzu ein Ueberdruck erforderlich ist, welcher ebenso leicht das reine Wasser in die Salzlösung als diese in das Wasser hinübertreibt. — Das Saftsteigen erklärt Böhm als eine Wirkung des Luftdrucks, die für seine Ansicht beigebrachten Gründe scheinen jedoch nicht ganz stichhaltig zu sein. Es ist anerkannt, dass mehrere Ursachen: die endosmotische Kraft der Wurzel, die Imbibition des Zellgewebes und die Transpiration der Blätter zusammenwirken, um die Aufwärtsleitung der von den Wurzeln aufgenommenen Flüssigkeit zu bewirken; es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass auch der Luftdruck hierbei eine Rolle spielt, ohne jedoch als die einzige oder nur als die hauptsächlichste Ursache angesehen werden zu dürfen. — Ueber die chemische Zusammensetzung der Blutungssäfte sind von Ulbricht bei krautartigen Gewächsen, von Schröder und Beyer bei der Birke und Weissbuche Untersuchungen angestellt; ein besonderes Interesse gewährt die ausgezeichnete Arbeit von Schröder, die übrigen Untersuchungen bedürfen noch einer weiteren Fortführung. Schröder zeigt, dass der in dem Frühjahrssafte der Birke enthaltene Zucker aus der zur Herbstzeit in den Geweben des Baumes abgelagerten Stärke gebildet wird. Aus dem Zucker entsteht die Zellulose, der Zucker bildet mithin das Hauptmaterial für die Neubildungen bei dem Baume. Da diese vorzugsweise an den beiden Endpunkten des Baumes, der Krone und der Wurzel, vor sich gehen, so findet sich der grösste Zuckergehalt im Stamme des Baumes, jedoch nicht unmittelbar über der Erdoberfläche, sondern höher hinauf im Stamme an einem Punkte, welcher während der Periode des Blutens von oben nach unten zu fortschreitet. Der Zuckergehalt des Saftes zeigt anfangs eine progressive Zunahme, in der späteren Periode des Blutens vermindert er sich dagegen wieder. Durch die Wärme wird die Zuckerbildung befördert, durch Kälte gehemmt; die Tageszeit ist für die Zuckerbildung ebenso wie für die Umwandlung des Zuckers in Zellulose ohne Einfluss. Der Saft der Wurzeln enthält um so weniger Zucker, je weiter vom Stamme entfernt derselbe entnommen wird und je dünner die Wurzeln sind. Auch der Eiweissgehalt des Saftes nimmt anfangs zu und später wieder ab; im Allgemeinen ist der Gehalt des Saftes an Eiweiss sehr gering, Beyer fand dagegen grössere Mengen von Ammoniakverbindungen im Safte, es ist daher wohl anzunehmen, dass diesen eine Hauptrolle bei der Neubildung der Organe zukommt. Der Gehalt an Aepfelsäure zeigt während der ganzen Dauer des Blutens eine konstante Zunahme. Schröder betrachtet die Aepfelsäure als ein Produkt der Reduktionsthätigkeit und als Mittelglied bei der Entstehung organisirter Gewebe. Der grösste Gehalt des Saftes an Mineralstoffen wird unmittelbar über der Erde gefunden, er nimmt nach dem Gipfel und dem Wurzelende hin ab; die hauptsächlichsten Mineralbestandtheile des Saftes sind Kali, Kalk, Magnesia und Phosphorsäure, Beyer fand ausserdem in dem Birkensaft einen reichen

Gehalt an Eisenoxyd und in der Weissbuche viel Mangan. Aus den relativen Mengen dieser Aschenbestandtheile, die sich in den aus verschiedenen Theilen des Baumes entnommenen Säften vorfinden, schliesst Schröder, dass zur Frühjahrszeit eigenthümliche Strömungen in dem Baume stattfinden, die später unter Mitwirkung der Blätter sich anders gestalten. Wahrscheinlich werden im Frühjahre hauptsächlich Kali und Phosphorsäure von den Wurzeln aufgenommen, während eine Aufnahme von Kalk in dieser Zeit nicht stattfindet. — Ueber den Einfluss des Lichts auf die Blüthenbildung hat Sachs Untersuchungen ausgeführt, bei denen sich herausstellte, dass manche Pflanzen im Finstern normale Blüthen entwickeln, bei andern die Entfaltung ebenfalls bei Abschluss des Lichts vor sich geht, wenn sie vorher einen Theil ihres Knospenwachsthums am Lichte vollbracht haben, wieder andere aber im Finstern keine Blüthenbildung zeigen. Die Ursache der fehlenden Blüthenbildung ist nicht Mangel an organisirbarem Stoff überhaupt, sondern speziell an den hierzu spezifisch nothwendigen Stoffen, welche bei den im Finstern Blüthen entwickelnden Gewächsen in den Zwiebeln und Knollen, vielleicht in den Blüthenknospen selbst, schon im Jahre vorher sich abgelagert haben. Sachs zeigt, dass die Blüthenbildung bei Phaseolus multiflorus und Ipomaea purpurea auch im Finstern in normaler Weise eintritt, wenn nur ein Theil der Pflanzen in einen finstern Raum eingeführt wird, die grünen Laubblätter aber am Lichte bleiben. Durch die fortgesetzte Assimilationsthätigkeit der Blätter werden mithin die zur Ausbildung und Entfaltung der Blüthenknospen erforderlichen Stoffe gebildet und den im Finstern befindlichen Knospen zugeführt. — Hallier's Beobachtungen über die Chlorose der Laubbäume bestätigen die Ansicht von J. Sachs, dass das Ergrünen der Blätter nicht allein vom Lichte, sondern auch von der Temperatur abhängig ist. — Nach den Untersuchungen von Hampe sind der Harnstoff und die Harnsäure als Pflanzennahrungsmittel anzusehen; Anderson's Versuche zeigen, dass im freien Felde der Stickstoff der Harnsäure den Pflanzen ebenso rasch zu Gute kommt, als der in Form von Ammoniak zugeführte. — Knop und Wolf haben verschiedene organische Stickstoffverbindungen auf ihr Verhalten zu den Pflanzen geprüft, einen günstigen Einfluss jedoch bei keiner einzigen beobachten können. — Ueber die Stoffmetamorphose reifender Früchte führte A. Beyer Untersuchungen aus, welche eine Zunahme des Gehalts an Trockensubstanz, an Zucker und an Fett beim Reifen, dagegen eine Abnahme in dem Gehalte an Mineralbestandtheilen ergaben; der Gehalt an Säure nahm anfangs ebenfalls zu, in der späteren Reifeperiode dagegen wieder erheblich ab. Die ganze Reifezeit scheint in zwei Perioden zu zerfallen, in der ersten Periode besitzt die Frucht noch eine grüne Farbe und funktionirt nach Art der übrigen grünen Pflanzenstoffe; mit der Veränderung der grünen Farbe in Roth tritt dann ein Wendepunkt ein und bei den nachfolgenden Veränderungen spielen wohl Oxydationsprozesse eine Hauptrolle. — Nobbe hat Untersuchungen über die Veränderungen des Stärkegehalts der Kartoffeln bei der Entwickelung der Knollen, bei der Aufbewahrung und bei der Benutzung als Saatknolle ausgeführt. Während der Entwickelung der Knollen findet eine fortdauernde Zunahme des pro-

zentischen Stärkegehalts statt, so lange das Laub noch lebenskräftig ist. Der Verlust an Stärke bei der Aufbewahrung ist von der Temperatur und dem Feuchtigkeitsgehalte des Aufbewahrungsraumes abhängig, je höher die Temperatur und je geringer der Feuchtigkeitsgehalt, desto grösser ist der Gewichtsverlust; der Luftwechsel scheint hierauf wenig Einfluss zu haben. Der Substanzverlust der als Saatgut benutzten Kartoffeln ist sehr beträchtlich, selbst solche Mutterknollen, welche anscheinend wenig verändert, frisch und straff waren, zeigten nur noch einen sehr geringen Gehalt an Stärke. Man darf sich also durch die scheinbar unvollständige Erschöpfung der Mutterknollen nicht verleiten lassen, kleine Knollen als Saatgut zu verwenden. —

Für die „Kultur von Pflanzen in wässerigen Nährstofflösungen" gab Fr. Nobbe eine methodische Anleitung, in welcher er zunächst betont, dass man den Wasserpflanzen, ausser der abnormen Modifikation, dass ihr gesammtes Wurzelsystem stetig von fliessendem Wasser umgeben ist, alle Lebensbedingungen in normaler Weise darbieten müsse. Zu berücksichtigen sind hierbei Besonnung, Erwärmung, Luftwechsel, Bethauung und Beregnung. Die Konzentration der Nährstofflösung ist am besten zu 0,5 bis 1 pro mille zu bemessen, dabei aber durch rechtzeitige Erneuerung und Wassernachguss oder durch Anwendung sehr grosser Wassermengen dafür zu sorgen, dass der Stoffgehalt der Lösung nicht durch die Lebensthätigkeit der Pflanze in nachtheiliger Weise geändert werde. — Knop empfiehlt statt der bisher allgemein angewandten Pappfutterale, die Vegetationsgefässe mit Blechhüllen zu umgeben. — Derselbe Chemiker führte Untersuchungen über die Aufnahme von Nährstoffen durch die Pflanzenwurzel aus wässerigen Lösungen aus, deren Zweck es war, zu ermitteln, ob eine Salzlösung hergestellt werden könne, welche ganz unverändert von den Pflanzen aufgesogen wird. Aus den Versuchen scheint hervorzugehen, dass eine solche Mischung nicht existirt, wohl aber lässt sich eine Lösung darstellen, welche diesem Ziele sich nähert. Wenn man berücksichtigt, dass der Stoffverbrauch in dem Pflanzenorganismus die Aufnahme der Substanzen durch die Wurzel beeinflusst und dass, je nach dem Entwickelungsstadium der Pflanzen, ihr Nährstoffbedürfniss modifizirt wird, so muss man von vorn herein annehmen, dass eine Nährstoffmischung, welche für die ganze Dauer der Vegetation intakt aufgenommen würde, nicht herzustellen ist. Berücksichtigt man ferner, dass die Pflanze das Vermögen besitzt, Salze in ihren Organen anzuhäufen, ohne sogleich etwas davon zum Stoffwechsel zu verwenden,*) so muss man annehmen, dass die in der einen Versuchsperiode in grösseren Mengen aufgenommenen Stoffe in der nächsten Periode in um so geringeren Mengen in die Pflanzen übertreten konnten, je weniger die Pflanzen mittlerweile davon für ihre Prozesse verwendet hatten. Knop beobachtete ausserdem, dass einige Substanzen von den Wurzeln wieder sezernirt werden. Zur Ernährung der Pflanzen ist es genügend, denselben, neben Kohlensäure und Wasser, in einer Lösung salpetersaures Kali und salpetersauren Kalk, schwefelsaure Magnesia, phosphorsaures Kali und eine

*) W. Wolf. Jahresbericht 1864, S. 175.

Spur eines Eisensalzes darzureichen. Alle übrigen, sonst wohl als Pflanzennährstoffe betrachteten Körper: Ammoniak, Kieselsäure, Fluor, Chlor, Jod, Brom, Lithium, Rubidium und Humus sind nach Knop „entweder ganz überflüssig für die Pflanzen, oder doch höchstens förderlich oder zur Erhaltung und zum Schutze gegen schädliche Einflüsse dienlich." — W. Wolf hat seine Untersuchungen über die Aufnahme von Salzen durch die Wurzeln der Pflanzen mit zusammengesetzten Lösungen fortgesetzt; es zeigte sich hierbei, dass die Konzentration der Lösungen dafür massgebend ist, ob die Aufnahme nach dem Saussure'schen Gesetze erfolgt, oder ob dem entgegen relativ mehr Salz als Wasser aufgenommen wird. Wenn die Salzlösung einen höheren Gehalt hatte, als 0,25 Proz., so wurden verdünntere Lösungen, d. h. mehr Wasser als Salz aufgesogen; bei geringerer Konzentration zeigte sich die Aufnahme von der Mischung der Salze abhängig. Verdünntere Lösungen wurden im Allgemeinen mehr erschöpft, als konzentrirtere, unter Umständen wurden einige Stoffe den Lösungen völlig entzogen. Eine Zersetzung der Salze bei der Aufnahme trat nicht ein, die Umbildung derselben erfolgt mithin erst im Organismus der Pflanzen. — Nobbe lieferte eine neue Bestätigung seiner Beobachtung, dass das Chlor als ein unentbehrlicher Nährstoff der Pflanzen anzusehen ist; diese Frage dürfte hiermit wohl als endgültig entschieden anzusehen sein. Wenn das Chlor auch nicht direkt als Baustoff an der Entwickelung der Pflanzenorgane sich betheiligt, so scheint es doch in der Oekonomie der Pflanzen, bei der Verflüssigung und Transportation der Stärke eine wesentliche Rolle zu spielen, in welcher es nicht durch andere Stoffe vertreten werden kann. — B. Lucanus führte Versuche bei rothem Klee aus, wobei die Lösung von 5 pro mille Salzgehalt die grösste Erntemasse lieferte; ein Zusatz von Chlorkalium zu der (chlorfreien) Nährstoffmischung erwies sich vortheilhaft, Kochsalzzusatz dagegen nicht. Das Kali liess sich nicht durch andere ähnliche Körper ersetzen, ebenso war die Salpetersäure nicht durch Ammoniak oder Schwefelsäure vertretbar.

In dem Kapitel „Pflanzenkrankheiten" ist zunächst wieder über einige Arbeiten berichtet, welche den Einfluss der Entlaubung auf den Knollenertrag der Kartoffel und die Erkrankung derselben betreffen. Die Ergebnisse der Untersuchungen von Heyden und Hoffmann harmoniren mit der schon von anderen gefundenen Thatsache, dass eine vorzeitige Entnahme des Kartoffelkrautes den Knollenertrag um so mehr beeinträchtigt, je früher die Entlaubung ausgeführt wird und doch dabei einen völligen Schutz gegen die Erkrankung nicht gewährt. Birnbaum nimmt dagegen an, dass die Krautentnahme, wenn sie nach der Blüthe und bei beginnender Erkrankung ausgeführt wird, nicht allein die Knollen vollständig vor der Erkrankung schützt, sondern auch noch die Erträge vergrössert. — Nach von Liebig ist eine durch die Erschöpfung des Bodens bedingte Degeneration des Maulbeerlaubes die Ursache der Seidenraupenkrankheit; Neumayr und Ullmann fanden in ungesunden Blättern einen beträchtlich niedrigeren Stickstoffgehalt, als in solchen, bei deren Verfütterung die Raupen gesund blieben; die Ergebnisse der Untersuchungen von v. Gohren und Karmrodt stimmen hiermit nicht überein, indem sie lehren, dass

selbst ein noch geringerer Stickstoffgehalt, als in den obigen ungesunden Blättern enthalten war, keine Erkrankung der Raupen bewirkte und diese bei Karmrodt's Untersuchungen gerade bei den stickstoffreicheren Blättern eintrat. — Bei Bretschneider's Untersuchungen von befallenem Klee stellte sich heraus, dass in der Zusammensetzung der organischen Substanz gesunder und kranker Kleepflanzen, ausser einem geringeren Wassergehalt der letzteren, kaum eine Verschiedenheit besteht. Die Asche der befallenen Kleepflanzen zeigte einen beträchtlich niedrigeren Kaligehalt, dagegen einen entsprechend höheren Gehalt an Kalk, Magnesia und Phosphorsäure. Obgleich frühere Untersuchungen ergeben hatten, dass unter Umständen auch ganz gesunde Kleepflanzen einen grösseren Kaligehalt nicht aufzuweisen haben, so schliesst der Verfasser doch aus dem auffälligen Zusammentreffen der Kaliarmuth mit dem Auftreten des Pilzes, dass diese die Pflanzen zu der Erkrankung disponirt habe. — Schliesslich haben wir noch einer Untersuchung von Rösler über die schädlichen Wirkungen des Hüttenrauches zu gedenken, wobei die Hauptnachtheile den hierdurch verbreiteten Dämpfen von schwefliger Säure, Schwefelsäure und Salzsäure zugeschrieben wird. Ausserdem enthält der Hüttenrauch zwar noch Arsenik- und Bleiverbindungen, doch scheinen diese auch nach anderen Untersuchungen für das Pflanzen- und Thierleben nicht so gefährlich zu sein, als jene Säuren. —

Literatur.

Gesammelte Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Pflanzen, von H. Karsten. I. Bd. Berlin, Dümmler.

Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Pflanzen, von F. Unger. Wien, Gerold's Sohn.

Phytohistologische Beiträge. II. Heft. Die Blätter der Sarracenia purpurea L., von Aug. Vogl. Wien, Gerold's Sohn.

Die Milchsaftgefässe und die verwandten Organe der Rinde, von Joh. Hanstein. Berlin, Wiegandt & Hempel.

Ueber die physiologischen Bedingungen der Chlorophyllbildung, von Jos. Böhm. Wien, Gerold's Sohn.

Beitrag zur Entwickelungsgeschichte getheilter und gefiederter Blattformen, von M. Wretschko. Wien, Gerold's Sohn.

Wird das Saftsteigen in den Pflanzen durch Diffusion, Kapillarität oder durch den Luftdruck bewirkt? von Jos. Böhm. Wien, Gerold's Sohn.

Untersuchung der chemischen Konstitution des Frühjahrssaftes der Birke, seiner Bildungsweise und weiteren Umwandlung bis zur Blattbildungsperiode, von Julius Schröder. Dorpat, Gläser.

Ueber die Entstehung des Harzes im Inneren der Pflanzenzellen, von Julius Wiesner. Wien, Gerold's Sohn.

Handbuch der Experimentalphysiologie der Pflanzen. Untersuchungen über die allgemeinen Lebensbedingungen der Pflanzen und die Funktionen ihrer Organe, von Julius Sachs. Leipzig, Engelmann.

Die Pflanzenernährungslehre mit Einschluss der Dünger- und Ersatzlehre, von Karl Max Graf von Seilern. München, Oldenbourg.

Naturstudien und Kultur oder Wahrheit und Freiheit in ihrem natürlichen Zusammenhange, von Schultz-Schultzenstein. Berlin, Remak.

Ueber unsere Kenntniss von den Ursachen der Erscheinungen in der organischen Natur, von Prof. Huxley. Aus dem Englischen übersetzt von Carl Vogt. Braunschweig, Vieweg & Sohn.

Die mittlere Zusammensetzung der Asche aller land- und forstwirthschaftlich wichtigen Stoffe, von Emil Wolff. Stuttgart, Lindemann.

Kartoffelkultur, Kartoffelkrankheit und vergleichende Versuche über den Werth von 440 verschiedenen Kartoffelsorten für den Anbau, von Ed. Regel. Erlangen, Enke.



Bodenbearbeitung.

Ueber das Lois-Weedon-System.

Ueber das Lois-Weedon'sche System des Ackerbaues, von John Algernon Clarke.*) — Das Land, auf welchem der englische Geistliche, Mr. Sam. Smith in Lois-Weedon, seine seitdem berühmt gewordene Kulturmethode ausgeführt hat, ist etwa 3 Acre gross; es hatte beim Beginne der Versuche eine thonige Ackerkrume von nur 5 Zoll Tiefe, welche auf einem gelben oder blauen der Oolithformation angehörigen Thone lagerte. Das Land lag bis zum Jahre 1845 in alter Weide, in diesem Jahre wurde es umgebrochen und 5 Zoll tief zu Hafer aufgepflügt, nach welchem Wicken folgten. Nach diesen wurde die erste Lois-Weedon-Kultur bei Weizen in Angriff genommen, welche so ausgeführt wurde, dass zwischen je drei Drillreihen ein breiter Streifen des Landes brach liegen blieb. Diese Zwischenstreifen wurden mit der Hand einen Spatenstich tief umgegraben, wobei also die Ackerkrume um einige Zoll vertieft wurde. Im zweiten Jahre wurden diese gut durchgearbeiteten Brachestreifen mit drei Reihen Weizen bestellt, während nun die Stoppelreihen umgegraben und gebracht wurden. Und so fort, indem immer Brachereihen und Weizenreihen jährlich mit einander abwechselten. Im dritten und vierten und in den folgenden späteren Jahren wurde der Spatenstich stets etwas tiefer genommen, bis eine Tiefe der Ackerkrume von 16 bis 18 Zoll erreicht war. Hierauf wurde vier Jahre lang (bis zum Jahre 1858) nur ein einfacher Spatenstich gegeben, später dagegen zwei Stiche, wobei wieder etwa ein Zoll frischer Thon herauf gebracht wurde. Bis zum Jahre 1865 ist eine Tiefe von zwei Fuss noch nicht er-

*) Journ. of the Royal agricultur. soc. of England. II Series, Bd. 1. S. 73.

reicht, ein grosser Theil des Landes ist jetzt 18 bis 20 Zoll tief, also wenig tiefer als vor 10 Jahren. Mr. Smith ist hiernach nicht gezwungen worden, zu jeder Aussaat tiefer zu ackern, um reiche Erträge zu erzielen, obgleich dem Felde in der langen Reihe von Jahren nicht die geringste Menge von thierischem, vegetabilischem oder mineralischem Dünger zugeführt worden ist.

Ueber die erzielten Erträge theilt der Verfasser folgende Angaben mit:

von 1847 bis 1854 durchschnittlich per Acre 34 Bushel (14,18 Scheffel per preuss. Morgen),
von 1855 bis 1858 „ „ „ 38,25 „ (15,97 Scheffel per preuss. Morgen),
von 1859 bis 1864 „ „ „ 33 „ (13,77 Scheffel per preuss. Morgen).

Im Jahre 1863 betrug die Weizenernte nicht weniger als 40 Bushel per Acre (16,69 Scheffel) und im Jahre 1864 — die achtzehnte Weizenernte in ununterbrochener Folge — 32 Bsh. per Acre (13,35 Scheffel per Morgen). Der Durchschnittsertrag der letzten zehn Jahre berechnet sich auf 35,75 Bsh., es waren also während dieser Zeit 1,75 Bsh. durchschnittlich mehr geerntet worden, als in den vorausgegangenen acht Jahren. Selbstverständlich beziehen sich alle diese Angaben auf die ganze Fläche, die Brachestreifen mitgerechnet. Die Qualität des geernteten Weizens war stets vorzüglich, in den letzten Jahren sogar besser, als in den früheren. Auf den Erdboden hat die Kulturmethode den vortheilhaftesten Einfluss ausgeübt, die anfänglich nur fünf Zoll tiefe Ackerkrume mit darunter liegendem rohen Thonuntergrunde ist jetzt auf 1,5 bis 2 Fuss Tiefe in einen braunen, ergiebigen, lockeren Lehmboden umgewandelt, das Land zeigt sich dabei durchaus nicht erschöpft, sondern im Gegentheil erheblich verbessert und im Werthe gesteigert. Nicht minder haben sich auch die erzielten Reinerträge sehr günstig gestaltet.

Das charakteristische Prinzip, welches dem Lois-Weedon-Systeme zu Grunde liegt, ist, dass durch die Zwischenbearbeitung, die Lockerung und Lüftung des Bodens zwischen den Reihen des wachsenden Getreides, das Wachsthum desselben befördert werden soll. Hierdurch unterscheidet es sich wesentlich von der schwarzen Brache, man darf also nicht annehmen, dass bei dieser Methode einfach die eine Hälfte des Ackers brach liege und eine Brachbearbeitung erfahre, sondern es ist hierbei zugleich die durch-

die Bearbeitung bewirkte Beförderung des Wachsthums der zwischenliegenden Getreidereihen zu berücksichtigen.

Da die Smith'sche Methode viel Handarbeit und Kosten verursacht, so versuchte der Verfasser, wie weit durch Pferdearbeit ein gleicher Erfolg erzielt werden könne. Das hierzu benutzte Land war ein nicht besonders fruchtbarer Alluviallehm, ziemlich bindig, doch mit zwei Pferden sechs Zoll tief zu pflügen. Die Tiefe der Ackerkrume betrug 1 bis 2, 5 Fuss mit Sandunterlage. Das Land war drainirt, es wurde als das schlechteste Stück der Farm (Long Sutton in Lincolnshire) angesehen; die Durchschnittserträge hatten bei guter Behandlung von weniger als 30 bis zu 40 Bsh. Weizen per Acre betragen. Im Jahre 1850 war das Land zum letzten Mal gebracht worden, 1854 zum letzten Mal zu Bohnen gedüngt mit 12 Karrenladungen Stallmist per Acre, 1855 wurde eine gute Weizenernte, das Jahr darauf eine schlechte Gerstenernte erzielt. Im Jahre 1856 wurde das Land nach Lois-Weedon'scher Methode mit Weizen besäet, ohne gedüngt zu werden. Der Zustand des Ackers, welcher total verunkrautet und verqueckt war, wie die Witterung während der Saatzeit waren gleich ungünstig. Im Sommer hatte der Weizen von dem Unkraute viel zu leiden, er ergab eine dürftige leichte Ernte mit kurzem Stroh aber wohlausgebildeten Aehren, die bis zu 64 und 75 Körner enthielten. Der Ertrag betrug 24 Bsh., war also unter Berücksichtigung der misslichen Umstände nicht ungünstig. Im folgenden Jahre trug das Land wieder Weizen, welcher vorzüglich gerieth, besonders im Stroh, die Aehren waren (wie in dem ganzen Distrikte) weniger gut ausgebildet, der Ertrag belief sich auf 30 Bsh. per Acre. 1859 wurden 24,5 Bsh. erzielt, der Weizen missrieth in diesem Jahre in der Gegend allgemein, es wurde auch auf andern Feldern nicht mehr als 24 bis 28 Bsh. Weizen geerntet. Auch im folgenden Jahre war die Witterung wieder höchst ungünstig, der Weizen reifte spät und unvollkommen und ergab etwas über 22 Bsh. Ertrag. Im Durchschnitt der vier Jahre waren $25\frac{1}{4}$ Bsh. Weizen geerntet worden. Im Jahre 1861 winterte der Weizen total aus, die Versuche wurden damit beendet, der Verfasser theilt jedoch mit, dass das Land in seinem späteren Verhalten — obgleich es sechsmal hinter einander Weizen

ohne Düngung getragen hatte — keineswegs Zeichen von Erschöpfung zeigte. Es wurde im Jahre 1862 gedüngt und lieferte eine vorzügliche Turnipsernte.

Die Weizensaaten waren so ausgeführt worden, dass zwischen je drei 10 Zoll von einander entfernten Drillreihen ein 40 Zoll breiter Landstreifen zur Brachebearbeitung liegen blieb, so dass also die mittelste Drillreihe des einen besäeten Streifens von der mittelsten Reihe des nächsten 5 Fuss entfernt war. Die Behandlung des Bodens erhellt am leichtesten aus folgender Zusammenstellung der Arbeiten für die einzelnen Monate:

August: Ernte des Weizens, Bearbeitung der Brache mit dem Skarifikator.
September: Queckenrechen, Bearbeitung mit dem Skarifikator und zweimaliges Eggen.
Oktober: Drillen und Eggen.
Dezember: Pflügen und Untergrundpflügen.
Februar und März: Pflügen, Untergrundpflügen und Klösseklopfen.
April und Mai: Behacken des Weizens mit der Hand, Bearbeitung der Zwischenstreifen mit Egge und Grubber.
Mai: Jäten des Weizens mit der Hand, Bearbeitung der Brachestreifen mit der Pferdehacke.
Juni: Zweite Bearbeitung der Brachestreifen mit der Pferdehacke, Anhäufeln des Weizens, Untergrundpflügen und Jäten des Weizens mit der Hand.

Ueber die Tiefe der Pflugfurche.

Ueber die Tiefe der Pflugfurche bei verschiedenen Bodenklassen, vom Oberamtmann Schmidt-Oberröblingen.*) — Der Verfasser hält eine von Zeit zu Zeit wiederholte tiefe Bearbeitung des Bodens für nothwendig, um einerseits die tieferen Bodenschichten der Luft zugänglich und andererseits die Ackerkrume bindiger zu machen, wenn dieselbe durch die Bearbeitung und durch den Einfluss der Pflanzen übermässig locker und lose geworden ist. Abgesehen von den Bestandtheilen, welche der Boden durch die entnommenen Ernten verliert und in der Voraussetzung, dass diese ihm auf anderen Wegen wieder zugeführt werden, lagert sich mit der durch die Erde dringenden Feuchtigkeit das so nothwendige fruchtbare Bindemittel stets nach dem Untergrunde zu ab. In solchem Boden zersetzt sich dann der Dünger rasch, er giebt Anlass zu Lagergetreide und bleibt natürlich ohne nachhaltige Wirkung. Hier ist eine allmählich tiefer gegebene Pflugfurche das beste und sicherste Mittel, um lohnende Ernten wieder zu erzielen. Zu berücksichtigen ist

*) Landwirthschaftliches Intelligenzblatt. 1865. S. 112.

lung eines Morgens Wiese, der auf eine Ruthe breit gebaut ist, in einer Sekunde ein Kubikfuss Zufluss erforderlich ist. Die Ausdehnung der günstigen Wirkung der Berieselung ist dem Gehalte des Wassers an Mineralsubstanzen proportional. Der Wasserbedarf steht aber bei gleicher Stärke und Geschwindigkeit des überrieselnden Wassers mit der Breite der überrieselten Fläche in umgekehrtem Verhältnisse, folglich wird zur Berieselung einer breiteren Fläche entsprechend weniger Wasser gebraucht. Es ist nicht nothwendig, dass eine Rieselungswiese das ganze Jahr hindurch Wasser bekommt. Nach Abzug der Zeit, in welcher des Frostes oder grosser Hitze halber, während der Heuernte und der Grabenräumung das Rieseln überhaupt unausführbar ist, bleiben im Jahre etwa 180 Tage für das Rieseln übrig. In dieser Zeit können nach einander drei Flächen mit demselben Wasser berieselt werden, da ein 60tägiges Rieseln im Jahre völlig ausreicht. Auch wird das Wasser durch einmaliges Ueberlaufen nicht vollständig erschöpft, ja es scheint, dass es so oft hinter einander benutzt werden kann, als es das Gefälle des Terrains erlaubt. Der ungleichmässige Stand des Grases auf manchen Wässerungswiesen rührt nach dem Verfasser nicht daher, dass das Wasser unmittelbar an der Wasserrinne seine werthvollen Bestandtheile abgesetzt hat, sondern er ist eine Folge zu schwacher Wässerung. Da, wo kräftig genug gewässert wird, gleicht sich, vorausgesetzt, dass die Entfernung von der Wässerungs- bis zur Entwässerungsrinne der Qualität des Wassers entspricht, der Graswuchs auf der bewässerten Fläche in kurzer Zeit aus. Vincent sucht dies folgendermassen zu erklären: die Pflanzen nehmen nur mittelst der Wurzeln ihre Nahrung aus dem Boden und dem Wasser auf, diese kommen aber nur mit dem Theile des Wassers in Berührung, welches von der hochliegenden Wasserrinne nach der niedriger liegenden Abzugsrinne durch den Boden hindurchsickert. Dort, wo das Wasser zuerst eindringt, werden seine werthvollsten Bestandtheile: Phosphorsäure, Kali etc. demselben entzogen und es nimmt dafür andere, minder werthvolle Stoffe unter Mitwirkung der Humussäure und der Kohlensäure auf. Diese im Uebermasse gelösten Substanzen sind dem Gedeihen der besseren Wiesenpflanzen nachtheilig, und daher treten dann in ge-

wisser Entfernung von der Zuflussrinne schlechtere Pflanzen bei zu schwacher Bewässerung auf. Dieser Uebelstand lässt sich nur durch starkes Rieseln überwinden, hierbei wird das den Boden durchsickernde Wasser theils durch die Schwere des oben überlaufenden verdrängt, theils im Kontakt mit demselben wieder so weit verdünnt und mit besserem gemischt, dass die besseren Gräser darin gedeihen können.

Schliesslich giebt der Verfasser noch einige Andeutungen über eine neue Bewässerungsmethode, bei welcher alles Wasser von oben nach unten durch den Boden filtrirt und durch Drains abgeleitet wird. Als ein nothwendiges Erforderniss für derartige Anlagen werden Einrichtungen bezeichnet, durch welche der Abfluss des Wassers nach Bedürfniss modifizirt werden kann. Auf allen Rieselwiesen gedeihen die besseren Gräser erst dann, wenn nicht allein stark, sondern auch anhaltend gewässert wird, wenn also der Boden längere Zeit mit Wasser übersättigt ist.

Es dürfte hierbei doch zu berücksichtigen sein, dass die Wirkung der Berieselungen nicht allein auf dem Gehalte des Wassers an düngenden Bestandtheilen beruhen kann, wie dies die mehrfache Benutzung des Wassers zeigt. Wesentlich mitwirkend scheint hierbei, ausser der Wirkung des Wassers an sich, die Zuführung von Kohlensäure und Sauerstoff zum Erdboden zu sein. Der ungleiche Stand des Grases auf Rieselwiesen lässt sich vielleicht durch die in dem Wasser suspendirten Theile erklären, welche sich in der Nähe der Zuflussrinne zumeist absetzen werden. Ob sich gegen die in dem Wasser enthaltenen gelösten Stoffe die Absorptionskraft der Erde noch geltend macht, erscheint zweifelhaft, da die Bodenflüssigkeit und das Drainwasser weit reichhaltiger an gelösten Mineralstoffen sind. Die zuletzt erwähnte Methode erscheint als ein Auslaugeprozess in grossem Massstabe, doch wollen wir mit unserem Urtheile so lange zurückhalten, bis genauere Mittheilungen darüber vorliegen.

Ueber die Petersen'sche Wiesenbaumethode.

Ueber das Petersen'sche Verfahren des Wiesenbaues hat D. Kallsen*) einen Bericht veröffentlicht, welcher wohl geeignet ist, unrichtige Ansichten über diese Meliorationsmethode zu berichtigen. Der Verfasser verweist darauf, dass nicht auf die Anfeuchtung des Bodens mittelst des Drainnetzes das Hauptgewicht zu legen ist, sondern dass das Prinzip des Verfahrens eine Ueberrieselung vorher trocken gelegter Flächen bezweckt, um so durch Filtration des Rieselwassers nach unten den Boden zu befruchten und durch abwechselnde

*) Annalen der Landwirthschaft. 1865. S. 133. Wochenblatt.

Einwirkung der Luft und des Wassers für den Pflanzenwuchs möglichst nutzbar zu machen. Die Drains sollen nur zur möglichst raschen Abführung des nach Sistirung der Berieselung in dem Boden vorhandenen Wassers dienen. — Einen sehr wesentlichen Theil des Petersen'schen Systems bildet auch das Umbrechen und die neue Besamung der drainirten Flächen, wobei der Boden durch Brache gereinigt und vorbereitet wird.

Wenn man berücksichtigt, dass bei dem als permanente Wiese niedergelegten Boden die für das Pflanzenwachsthum so überaus wichtige Einwirkung der atmosphärischen Luft auf die Bodenbestandtheile auf ein Minimum reduzirt ist, wenn die Folgen dieses Luftabschlusses durch Versauerung des Bodens, Bildung von Eisenoxydul etc. und durch Beeinträchtigung des Wachsthums, besonders der besseren Wiesenpflanzen, deutlich hervortreten, so muss man das der neuen Wiesenbaumethode zu Grunde liegende Prinzip als richtig anerkennen und es ist zu erwarten, dass die davon an einigen Orten bereits erzielten günstigen Resultate auch anderswo nicht ausbleiben werden.

Bei den nachstehenden Abhandlungen müssen wir uns mit einem Hinweise begnügen:

Warum Walzen vor der Aussaat?[1])

Ueber Tiefkultur, von Bock.[2])

Das Rühren des Ackers zu Hafer und Gerste im Herbste, von Pinckert.[3])

Die Bodenbearbeitung zur Wintersaatbestellung, von Demselben.[4])

Ueber einfurchige Winterbestellung, von Beinert.[5])

Die Herbstbestellung.[6])

Welche Erfahrungen liegen über die Tiefackerung mittelst der grossen englischen vierspännigen Pflüge vor.[7])

Vortrag über Tiefkultur, von Wagner.[8])

Wie soll geackert werden? von Hutschenreiter.[9])

Dry weather and deep cultivation.[10])

Brache, Blattfruchtbau und Ruhe vom Pfluge.[11])

---

1) Landwirthschaftliche Zeitung für Westphalen und Lippe. 1865. S. 185.

2) Mecklenburger landwirthschaftliche Annalen. 1865. S. 109.

3) Agronomische Zeitung. 1865. S. 57.

4) Allgemeine land- und forstwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 206.

5) Zeitschrift für den landwirthschaftlichen Central-Verein der Provinz Sachsen. 1865. S. 140.

6) Landwirthschaftliche Zeitung für Westphalen und Lippe. 1865. S. 319.

7) Neubrandenburger praktisches Wochenblatt. 1865. S. 325.

8) Monatsblatt des landw. Provinzial-Vereins der Mark. 1865. S. 70.

9) Allgemeine land- und forstwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 577.

10) Gardener's chronicle. 1865. S. 634.

11) Amtsblatt für die landw. Vereine im Königreich Sachsen. 1865. S. 81.

Is long fallow necessary? by J. J. Mechi.[1])
Luftdrainage und Erdoxydation.[2])
Ueber Drainage-Anlagen, von Bruschke.[3])
Erfahrungen über Drainage, von J. Clement.[4])
Erfahrungen über Drainkultur.[5])
Les effets d'un drainage, par Delbet.[6])
Le drainage tamponné.[7])
Aphorismen über Wiesenbau, von Dünkelberg.[8])
Der Wechselwiesenbau, von C. Geyer.[9])
Ein Kapitel über die Wiesen, von H. Grumber.[10])
On breaking up pastures, by C. Belcher.[11])
Unterirdische Bodenbewässerung ohne Röhrenleitung, von Bernatz.[12])
Der Rückenbau in Suderburg und das Petersen'sche Verfahren, von Toussaint.[13])

Rückblick.

Das unter dem Namen des Lois-Weedon-Systems des Ackerbaues auch in Deutschland bereits früher bekannt gewordene Kulturverfahren von Mr. Smith besteht nach J. Clarke's Bericht in alljährlicher Abwechselung zwischen Weizenbau und Brachebearbeitung des Bodens, welche jedoch beide auf demselben Acker ausgeführt werden, derart, dass zwischen je drei Drillreihen des Weizens ein 40 Zoll breiter Landstreifen unbebaut liegen bleibt, der während der Vegetationszeit des Weizens auf das sorgsamste bearbeitet wird. Gleichzeitig ist die Bearbeitung dieser Brachestreifen darauf gerichtet, das Wachsthum des Weizens in den dazwischen liegenden Drillreihen möglichst zu fördern. Die von dem Autor des Verfahrens erzielten Resultate sind sehr günstig ausgefallen, indem das Land dabei achtzehn Jahre lang sehr gute Weizenernten lieferte, ohne in dieser langen Zeit die geringste Düngung erhalten zu haben. Die Kulturkosten sind zwar sehr hoch, da Mr. Smith alle Arbeiten mit der Hand ausführen lässt, doch sollen dieselben sich recht gut rentirt haben. — J. Clarke hat das Verfahren in der Weise modifizirt, dass er die Brachebearbeitungen mit-

---

1) Gardener's chronicle. 1865. S. 851.
2) Land- und forstwirthschaftliche Zeitung für die Provinz Preussen. 1865. S. 274.
3) Schlesische landwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 69.
4) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Central-Vereins für die Provinz Sachsen. 1865. S. 219.
5) Annalen der Landwirthschaft. Wochenblatt. 1865. S. 109.
6) Journal d'agriculture pratique. 1865. I. 197.
7) Ibidem. S. 284.
8) Annalen der Landwirthschaft. Wochenblatt. 1865. S. 275.
9) Agronomische Zeitung. 1865. S. 470.
10) Landwirthschaftl. Wochenblatt für Schleswig-Holstein. 1865. S. 140.
11) Journ. of the royal agricult. soc. of England. 1865. S. 110.
12) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins in Baiern. 1865. S. 55.
13) Schlesische landwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 215.

telst Pferdekräften ausführte, auch die hierbei erzielten Resultate waren — wenn auch durch widrige Nebenumstände beeinträchtigt — im Ganzen doch nicht ungünstig. Auch hierbei zeigte das Land, nachdem es ohne Düngung hintereinander sechs Weizenernten getragen hatte, kein Zeichen von Erschöpfung. Es ist einleuchtend, dass dies Verfahren nur in einem von Natur reichen Boden ausführbar ist, dessen Reichthum an unlöslichen Pflanzennährstoffen in Folge der durch die Bearbeitung gesteigerten Einwirkung der atmosphärischen Luft löslich und den Pflanzenwurzeln zugänglich gemacht wird. Die Erschöpfung des Bodens wird um so später eintreten, je grösser der Vorrath des Bodens an Pflanzennährstoffen ist, dass sie nicht ausbleiben kann, liegt auf der Hand, die in 6 resp. 18 Weizenernten dem Boden entzogenen Mengen von Nährstoffen sind jedoch wenig bedeutend im Verhältniss zu den grossen Mengen, die ein von Natur reicher Boden in einer 18 bis 20 Zoll tiefen Bodenschicht besitzt. — Schmidt-Oberröblingen bespricht die für verschiedene Bodenklassen anzuwendende Tiefe der Pflugfurche; er empfiehlt die Tiefkultur für in gutem Düngerzustande befindlichen Boden, namentlich auch für solchen, dessen Bindigkeit durch Heraufbringen der unteren thonreicheren Bodenschicht gesteigert werden soll. Gleichzeitig wird darauf aufmerksam gemacht, dass der aus der Tiefe heraufgebrachte Boden einige Zeit der Luft ausgesetzt werden muss, bevor er bebaut werden darf, und dass eine allmähliche Vertiefung der Pflugfurche meistens den Vorzug vor der auf einmal ausgeführten verdient. — Ueber die Berieselung der Wiesen hat Vincent geschrieben; er betont besonders den Gehalt an Pflanzennährstoffen in dem Rieselwasser, welchem er den Haupteffekt bei der Bewässerung zuschreibt. Nach dem Gehalt an gelösten Stoffen bemisst der Verfasser den Wasserbedarf für eine bestimmte Wiesenfläche. Umgekehrt wird bei dem Petersen'schen Verfahren der Hauptaccent auf die Durchlüftung des Bodens gelegt, welche theils durch die Filtration des Wassers durch den Boden, theils auch durch Umbrechen der alten Rasennarbe und Brachebearbeitung erzielt wird. Gleichzeitig findet bei diesem Verfahren jedenfalls die vollständigste Ausnutzung der werthvollen Bestandtheile des Wassers statt. Die Anfeuchtung des Bodens von unten durch das Drainröhrensystem, welche man früher als den wesentlichsten Umstand bei dieser Methode ansah, scheint dabei ganz nebensächlich zu sein.

Literatur.

Die Verbindung des Wiesen- und Feldbaues zur Steigerung des Futter- und Fruchtbaues und zur Erhöhung der Bodenrente, von F. A. Pinckert. Stuttgart, Johannsen.

Der Wiesenbau in seinen landwirthschaftlichen und technischen Grundzügen. Nebst einem Anhange über die Entwässerung und die Drainbewässerung der Felder nach Petersen, von W. Fr. Dünkelberg. Braunschweig, Vieweg & Sohn.

Das Buch für den Landmann. Anleitung zu dem einträglichsten Betriebe der Landwirthschaft, von W. Löbe. Leipzig, Reichenbach.

Anleitung zur Drainage, von J. Kopp. Frauenfeld, Huber.

Kurzgefasste Ackerbaulehre in Fragen und Antworten, von Freiherr L. von Babo. 2. Auflage. Frankfurt a. M., Brönner.

Die Wiesenkultur in ihrem höchsten Ertrage durch zeitgemässe Meliorationen, Düngung, Pflege und Benutzung der Rasennarbe, von Fr. Aug. Pinckert. Wien, Braumüller.

Der deutsche Landwirth. Ein vollständiges Hand- und Lehrbuch der gesammten Landwirthschaft, von Fr. Kirchhof. Leipzig, Baumgärtner.

Handbuch für angehende Landwirthe, von J. v. Kirchbach. Neu bearbeitet von K. Birnbaum. Leipzig, Rein.

Handbuch der rationellen Landwirthschaft, von W. Löbe. 4. Auflage. Leipzig, Wigand.



Der Dünger.

Dünger-Erzeugung und Analysen verschiedener hierzu verwendbarer Stoffe.

Ueber die Abfuhr und Verwerthung der städtischen Dungstoffe.

Die Abfuhr und Verwerthung der Dungstoffe in verschiedenen deutschen und ausserdeutschen Städten, von C. von Salviati, O. Röder und W. Eichhorn.*) — Die genannten Herren bildeten eine Kommission, welche im Auftrage des Ministeriums für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten in Preussen mehrere Städte in Deutschland, Belgien, Frankreich und der Schweiz bereiste, um die dort bestehenden Einrichtungen für die Abfuhr und Verwerthung der Kloakenstoffe zu besichtigen. Wir entnehmen dem höchst interessanten Kommissionsberichte die nachstehenden Mittheilungen.

Die Aufsammlung der menschlichen Exkremente. Diese geschieht meistens in mit Cement gemauerten Gruben. welche mit einem Gewölbe versehen sind, das eine gut verschliessbare Oeffnung zum Entleeren enthält. In einigen Städten (Metz, Dresden, Leipzig) findet die Aufsammlung in Kübeln oder Tonnen statt, welche unter die Fallschachte der Abtritte gestellt werden. Dies sogenannte Tonnensystem ist dem Grubensysteme vorzuziehen, weil hierbei keine Versickerung von Flüssigkeit in den Erdboden stattfinden kann und bei gut schliessender Deckelung der Kübel der Transport der fäkalen Massen mit grösster Reinlichkeit und Geruchlosigkeit auszuführen ist.

Die Gewinnung der Abtrittsstoffe. — Bei der Entleerung der Gruben ist das Ausschöpfen durch Bütten,

*) Annalen der Landwirthschaft. Bd. 46, S. 1.

durch welches die Salubrität der Städte erheblich beeinträchtigt wird, gänzlich zu verwerfen. Die Grubenräumung geschieht entweder durch doppelt wirkende (Saug- und Druck-) Pumpen oder mittelst pneumatischer, durch Wasserdampf luftleer gemachter eiserner Kessel, welche die Gestalt der gewöhnlichen liegenden Dampfkessel haben. Bei der Benutzung von Pumpen werden die Rezipienten mit einem kleinen mit brennenden Holzkohlen gefüllten Ofen in Verbindung gebracht, in welchem die sich entwickelnden stinkenden Gase verbrannt werden. Mit dieser Verbrennungsvorrichtung versehen, vollzieht sich die Grubenreinigung durch Pumpen mit einer so grossen Sauberkeit und Geruchlosigkeit, dass die Operation in vielen Städten (Metz, Strassburg, Zürich, Basel, München) bei Tage ausgeführt werden darf. In fast allen Städten findet ausserdem noch eine Desinfektion der Gruben mit Eisenvitriol statt, und zwar verwendet man in Metz $\frac{1}{30}$, in Lyon $\frac{1}{50}$ des Grubeninhalts einer konzentrirten Lösung des Salzes, in München 1 Pfd. Eisenvitriol auf 1 Kubikfuss Latrinenmasse.

Die Abfuhr und Kosten derselben. — Der Abfuhrdienst wird in den von der Kommission bereisten Städten meistens von Privatpersonen besorgt, welche an einigen Orten hierfür bezahlt werden, während in anderen Orten die Stadtbehörden von den Abfuhrunternehmern noch eine Abgabe erheben. So in Ostende 18,500 Francs, in Strassburg 35,000 Francs und in Lyon 120,000 Francs. In Antwerpen besorgen städtische Behörden den Reinigungsdienst, die Stadt hat hiervon einen Reingewinn von 110,000 bis 115,000 Frcs. im Jahre.

Verarbeitung und Verwendung des Abtrittsdüngers. — Nur in Metz und theilweise in Dresden und Leipzig fand die Kommission eine besondere Verarbeitung des Düngers zu Poudrette durch Zusatz poröser Substanzen wie Torf, Kohle, Lohe etc. In allen übrigen Städten wird derselbe direkt an die Landwirthe abgegeben und entweder sofort auf den Acker gebracht oder zu Kompost verarbeitet. In einigen Städten findet eine provisorische Ablagerung der Kloakenmassen in grossen gemauerten Reservoirs statt, um den Absatz zu erleichtern. Das Mosselmann'sche Verfahren der Bereitung von Kalkpoudrette*) hat die Kommission in keiner Stadt

*) Jahresbericht. 1864. S. 220.

im Grossen in Anwendung gefunden. Doch spricht der Bericht gegen dies Verfahren das Bedenken aus, welches auch wir bereits im vorigen Jahrgange dieses Berichtes erhoben haben, nämlich, dass die Methode sehr grosse Kalkmengen erfordere. Für die Stadt Berlin würden jährlich bei einer Bevölkerung von 547,571 Menschen 233,773 Tonnen à 4 Schfl. gebrannter Kalk erforderlich sein.

Die Verwendung der Latrinenmasse geschieht in der Umgegend von Gent durch direkte Verbreitung über das Feld mittelst Spritzbretter oder Schöpfer. Zu Zeiten, wo keine Verwendung für den Dünger ist, wird derselbe entweder in Erdgruben aufbewahrt oder mit Rasenstücken, Unkraut, vegetabilischen und animalischen Abfällen zu Kompost verarbeitet. Die Düngung wird meistens vor der Saat aufgebracht; zu Zichorie giebt man die Hälfte der Düngung vor der Saat, die andere Hälfte Ende Mai oder Anfang Juni nach dem Jäten. Auch bei frühen Roggensaaten pflegt man die Düngermenge zu theilen und die eine Hälfte vor der Saat, die andere Hälfte etwa im Februar zu geben. Zu jeder Frucht wird gedüngt und zwar mit 115 bis 237 Kubikfuss pro Morgen. Zu Weizen verwendet man jedoch nur 60 Kubikfuss, weil sonst Lagerung eintreten soll, zu Rüben dagegen möglichst viel. Am besten bewährt sich die Latrine bei Lein. — Bei Karlsruhe fand die Kommission auf einem Gute folgende Verwendung: der Latrinendünger wird abwechselnd mit Stallmist angewandt, so dass ein Jahr um das andere Abtrittsdünger auf das Feld kommt. Zu Roggen wird derselbe vor der Saat aufgebracht, oder von November bis März auf die Saat. Zu Kartoffeln wird gleich nach dem Legen breitwürfig gedüngt und dann noch vor dem Häufeln an die einzelnen Stauden. Bei Runkeln wird der Boden vor dem Pflanzen gedüngt, ebenso bei den übrigen Früchten vor der Saat. Die Quantitäten, welche zu den verschiedenen Früchten verwendet werden, betragen: bei Halmfrüchten, Kartoffeln und Wicken 110 Kubikfuss pro preuss. Morgen, ebenso viel für Wiesen, bei Mais und Runkeln $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ mehr.

Schliesslich empfiehlt der Kommissionsbericht unter Hinweisung auf die grossen Uebelstände, welche das Kanalisirungssystem in England hervorgerufen hat, für die Stadt Berlin ein

alle Abgänge umfassendes Abfuhrsystem zu organisiren und nur das Haus- und Regenwasser in Sielen abzuleiten. Bei Neubauten müsse ein bestimmt vorgeschriebenes Tonnensystem eingeführt werden und die Räumung der Gruben nur mittelst luftentleerter Kessel oder festschliessender Pumpen unter Verbrennung der Gase geschehen dürfen. Gleichzeitig sei eine Desinfektion der Gruben und Nachteimer polizeilich anzuordnen.

Es ist zu hoffen, dass die im Auftrage des preussischen Ministeriums ausgeführte sorgfältige Prüfung der verschiedenen Methoden der Beseitigung und Verwerthung der städtischen Düngestoffe den Nutzen haben wird, die deutschen Städte und Flüsse vor den Uebelständen zu bewahren, welche das Kanalisirungssystem in England zur Folge gehabt hat, und hierdurch zugleich der Landwirthschaft die ungeheuren Düngermengen erhalten werden, welche bei der Kanalisirung dem Meere würden zugeführt werden. In England hat die Verunreinigung der Flüsse bereits einen so hohen Grad erreicht, dass sich eine Fortdauer des Kanalisirungssystems als faktisch unmöglich herausgestellt hat; manche Flüsse sollen durch den Niederschlag der Kloaken ihre Betten um 10 bis 15 Fuss erhöht haben, andere mehr Kloakeninhalt als Wasser enthalten und durch die Entwickelung giftiger Gase in einer fortwährenden brodelnden Bewegung sich befinden; man steht den Folgen des Kanalisirungssystems nahezu rathlos gegenüber, und dieselben dürften bald schlimmer sein als das Uebel, welches man durch jenes bekämpfen wollte. Wir müssen darauf verzichten, alle die Vorschläge aufzuzählen, welche in England aufgetaucht sind, um das kostspielige Kanalsystem noch nutzbar zu machen, erwähnt sei nur, dass das Projekt, welches am meisten Aussicht hat, zur Ausführung zu kommen, dahin geht, das Kloakenwasser Londons an die Küste von Essex zu leiten und hier zur Düngung einer grossen unfruchtbaren Sandfläche, der Maplin-Sands, zu verwenden. Auch gegen dies Projekt haben sich die gewichtigsten Stimmen ungünstig ausgesprochen und man schenkt daher jetzt auch in England, dem Vaterlande des Kanalisirungssystems, neuerdings dem Ausfuhrsysteme, welches übrigens in einigen englischen Städten (Hyde, Manchester) bereits eingeführt ist, eine grössere Aufmerksamkeit. Hoffentlich ist die Zeit nicht mehr fern, wo das aus nationalökonomischen und sanitätlichen Rücksichten verwerfliche Kanalisirungssystem auch dort wieder beseitigt werden wird, wo es zur Zeit noch in Anwendung sich befindet.

In ähnlicher Weise spricht sich ein Kommissionsgutachten*) der von dem böhmischen Gewerbevereine niedergesetzten Kommission zur Prüfung der bestehenden Einrichtungen für die Verwerthung und Beseitigung der städtischen Aus-

*) Bericht über die in Prag stattgefundene Berathung in Betreff der Sammlung und Ausnützung von städtischen Düngestoffen.

wurfstoffe dahin aus, dass die Kanalisirungen ohne Ausnahme neben sehr bedeutenden und unverhältnissmässigen Geldopfern, dem Zwecke der Entfernung der Exkremente, abgesehen von dem absoluten Verluste an materiellem Werth, nicht nur nicht entsprechen, sondern in der Regel noch zur Steigerung der sanitären Uebelstände beigetragen haben. Auch diese Kommission empfiehlt daher für die Stadt Prag die obligatorische Einführung des Tonnensystems oder wasserdichter Gruben, deren Entleerung in geruchloser Weise zu geschehen hat.

Der Bericht enthält ausserdem eine Zusammenstellung der in verschiedenen Städten gangbaren Methoden zur Aufsammlung und Abführung der menschlichen Entleerungen und ein Gutachten über den Düngerwerth derselben von R. Hoffmann.

Ueber Mosselmann's Methode der Düngerbereitung.

Ueber die Mosselmann'sche Methode der Düngerbereitung hat Prof. Rühlmann einen Bericht veröffentlicht, in welchem zunächst die hierbei benutzten Abtrittseinrichtungen beschrieben werden, bei denen eine Trennung der flüssigen von den festen Exkrementen stattfindet. Bei der Düngerbereitung wird der Kalk zuerst mit einem Theile des Urins zu Pulver gelöscht, sodann übergiesst man ihn mit einer grösseren Menge Urin. Bei successiver Zugiessung des Urins soll 1 Hektoliter Kalk 3 Hektoliter Urin aufzunehmen vermögen, d. h. viel mehr, als nach der alten Methode, wo gleich ein grösseres Quantum Urin hinzugesetzt wurde. Wir theilen in Folgendem die von dem Verfasser an Mosselmann gerichteten Fragen und dessen Beantwortungen derselben mit.

1. Frage. Welches Quantum Urin kann der ungelöschte Kalk absorbiren? — Antwort. Das Dreifache des Volumens.

2. Frage. Welches Quantum Wasser kann er verdunsten? — Antwort. Bis zu 50 Proz. Wasser von dem Volumen des zur Uebersättigung des Kalks verwendeten Urinquantums und 52 Proz. von dem Gewichte des in dem Urin enthaltenen Wassers.

Beweis: 40 Liter ungelöschter Kalk, wiegend 38 bis 40 Kilogr. werden zu Staub gelöscht durch successives Begiessen mit

20 Liter Urin, wiegend 20 bis 22 Kilogr., wovon { 1 Kilogr. Salze, 21 „ Wasser,

*) Mittheilungen des Gewerbe-Vereins für das Königreich Hannover. 1865. S. 118.

es resultiren 100 Liter Kalkstaub, wiegend circa 50 Kilogr. Es findet somit eine Expulsion von 10 bis 11 Kilogr. Wasser und eine 2,5fache Ausdehnung des Volumens des ungelöschten Kalks statt, wenn die Operation sorgfältig und mit guten Urstoffen geschehen ist. Unter dieser Voraussetzung können die 100 Liter Kalkstaub sich mit 100 Liter Urin übersättigen und 1 Hektoliter supersaturirten Kalk darstellen, welcher, nachdem er ausgebreitet und getrocknet ist, 75 Kilogr. wiegt und von der Anwendung folgender Stoffe resultirt:

40 Liter ungelöschter Kalk . .	=	38 bis 40 Kilogr.
120 „ frischer Urin	=	120 „ 132 „
160 Liter verwendete Stoffe . .	=	158 bis 172 Kilogr.
100 Liter verlangtes Produkt .	=	75 bis 85 Kilogr.
60 Liter Wasserverdunstung .	=	83 bis 97 Kilogr.

also mehr als 50 Prozent.

Zieht man noch für die Salze ab .	6 Kilogr.
so bleiben	77 bis 91 Kilogr.

3. Frage. Welches Quantum Exkremente kann der ungelöschte oder in Staub verwandelte Kalk in eine zur Handhabung genügend feste Masse umwandeln? — Antwort. Ein Volumen oder Gewicht ungelöschter Kalk kann nach dem Verfahren der Compagnie Chauxfournière dreimal so viel feste und flüssige Exkremente umwandeln.

Beweis. 80 Liter ungelöschter Kalk, höchstens 80 Kilogr. schwer und mit 40 Liter Urin abgelöscht, welcher circa 40 Kilogr. wiegt, ergeben 200 Liter Staub von circa 100 Kilogr. Gewicht. Es findet also eine Ausdehnung des Volumens des ungelöschten Kalks von 1 : 2,5 statt und eine Verdunstung von 20 Kilogr. Wasser auf 40 Kilogr. Urin, d. h. 50 Prozent.

Diese 200 Liter Kalkmehl, wiegend . . 100 Kilogr. werden zur Umhüllung von 200 „ Exkrementen, wiegend 190 „ benutzt; diese

400 Liter, wiegend	290 Kilogr.,	produziren
350 „ animalisirten Kalk =	362 „	wiegend,

50 Liter Verlust im Volumen oder 12,5 Proz. der ganzen Masse und 28 Kilogr. im Gewichte = circa 10 Prozent.

Es findet mithin eine Ausdehnung im Volumen der angewandten Urstoffe um 30 Liter, resp. 11 Prozent und ein Gewichtsverlust von circa 40 Kilogr. oder etwa 16 Proz. statt.

Zu jeder Jahreszeit können also 80 Liter ungelöschter Kalk, 40 Liter Urin und 200 Liter Exkremente = 240 Liter zusammen oder ein dreifaches Volumen handlich machen. Man erhält dann eine Masse, welche zu einem Viertel aus ungelöschtem Kalk und zu drei Vierteln aus festen und flüssigen Exkrementen besteht. Im Sommer genügen 60 Liter Kalk zu 30 Liter Urin und 200 Liter Exkrementen, in diesem Falle enthält also das Produkt nur 20 Proz. Kalk.

Das Müller-Schür'sche Verfahren der Verwerthung menschlicher Auswurfstoffe.

Das Müller-Schür'sche Verfahren der Verwerthung menschlicher Auswurfstoffe. — Auch hierbei findet eine getrennte Aufsammlung der flüssigen und festen Entleerungen statt. Der Urin wird täglich aus den Klosets entleert, die festen Exkremente dagegen mittelst eines selbstthätigen Streuapparats mit einem Gemenge von 20 bis 35 Theilen gebrannten Kalks in gröblichen Stücken und 2 bis 3 Theilen trocknen Holzkohlenpulvers desinfizirt. Bei jedesmaliger Benutzung des Klosets wird etwa 1 Loth des Pulvers ausgestreut. Der Kalk absorbirt die Feuchtigkeit, die Kohle die Gase, wodurch völlige Geruchlosigkeit bewirkt wird. Am Boden des mit dem Streuapparate versehenen Klosets müssen vier 0,5 Zoll weite Blechtüllen und an der Hinterwand, unmittelbar unter dem Streuer, eine 2zöllige Tülle zur Ventilation angebracht sein, welche letztere mit einem konischen Rohre in Verbindung zu setzen oder nach aussen zu leiten ist, damit die bei der Entleerung warmen Exkremente innerhalb keine Wassertropfen ansetzen. — Der abgetragene Urin wird durch einen mit Torfgrus, dem man noch Abfälle aus Sodafabriken, Sauerwasser aus Oelraffinerien oder saure schwefelsaure Magnesia (das Nebenprodukt der Mineralwasserfabriken) zugesetzt hat, gefüllten Weidenkorb filtrirt und fliesst dann ohne Schaden in den Rinnstein.

Die gewonnenen Kalkexkremente werden zu einem Preise von 15 Sgr. pro Zentner von der Stettiner Kraftdüngerfabrik verkauft; eine Probe derartiger Exkremente enthielt nach Scheibler's Analyse:

Feuchtigkeit	24,04
Organische verbrennliche Stoffe	27,00
Stickstoff	2,01
In Salzsäure unlösliche Stoffe	5,42
Basisch-phosphorsauren Kalk	3,00
Phosphorsaures Eisenoxyd	1,29
Kohlensaure Magnesia	0,90
Kohlensauren Kalk	27,26
Aetzkalk	5,22
Thonerde	0,18
Chloralkalien	3,01.

*) Polytechnisches Centralblatt. 1865. S. 1575.

Erdabtritte von Henry Moulé.

Bei den Erdabtritten von Henry Moulé*) wird die Absorptionskraft thoniger Erden zur Desinfektion der Exkremente benutzt. Eine Karrenladung Erde, welche beim Wiederaustrocknen fünf- bis siebenmal benutzt werden kann, soll für 2 bis 3 Personen auf 6 bis 12 Monate ausreichen. Am besten eignet sich für diesen Zweck die gesiebte Gartenerde.

Desinfektionsmittel für Stallungen.

Desinfektionsmittel für Stallungen. — Mac Dougall**) verwendet als Desinfektionsmittel und Antiseptikum für Stallungen eine Mischung von karbolsaurem Kalk und schwefligsaurer Magnesia. Dies Mittel soll bei täglicher Verwendung von 70 Grm. für jedes Thier in Pferdeställen jede freiwillige Zersetzung des Düngers verhindern, und derartiger Dünger in England um 10 bis 12 Proz. höher geschätzt werden, als nichtdesinfizirter. Die Tonne des Pulvers = 20 Ztr. kostet circa 250 Francs.

Die Karbolsäure (Phenyloxydhydrat, Phenylalkohol) ist ein Destillationsprodukt aus dem Steinkohlentheer.

Präparation von Lederabfällen zur Düngung.

Ueber die Präparation von Lederabfällen zur Düngung, von E. Reichardt.***) — Der Verfasser theilt mit, dass man neuerdings die Lederabfälle, um sie besser zu zerkleinern, mit sehr heissem Dampf behandelt und hierauf scharf trocknet. Man erhält eine bröcklige, sehr leicht zerreibliche Masse von fast schwarzer Farbe und folgender Zusammensetzung:

Asche	6 Proz.
Verbrennliche Theile	94 „
	100.

Die Asche bestand vorwaltend aus phosphorsaurem Kalk; der Stickstoffgehalt der organischen Theile belief sich in einer von Reichardt analysirten Probe auf 17,5 Proz. Eine spätere untersuchte Probe enthielt 9 Proz. Stickstoff und 17 Proz. phosphorsaure Salze.

Von dem gedämpften Leder lösten sich in kochendem Wasser 15,75 Proz. auf, nach mehrtägigem Stehen mit 20 bis 40 Proz. englischer Schwefelsäure lösten sich 22,5 resp. 29,1 Proz., durch mehrtägige Behandlung mit einer fünfprozentigen

*) Polytechnisches Centralblatt. 1865. S. 491.

**) Annales des mines Bd. 5, S. 58.

***) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1865. S. 186.

Lösung kristallisirter Soda in der Kälte wurden 28,8 Proz. gelöst. Der Verfasser schliesst aus diesen Versuchen, dass die Bearbeitung der Lederabfälle mit Soda oder Pottasche die geeignetste ist.

Bekanntlich ist die Methode der Präparation von Leder, Wolle etc. durch Alkalien bereits vor längerer Zeit von Runge*) empfohlen und in der Oranienburger Düngerfabrik im Grossen ausgeführt worden. Nur verwendet man dort nicht das theure Aetznatron oder kohlensaures Natron direkt, sondern statt dessen zweckmässiger eine Mischung von Glaubersalz und Aetzkalk.

Gewinnung von Kali aus Feldspath.

Ueber die Gewinnung von Kali aus Feldspath und anderen kalireichen Gesteinen, von Dr. Dullo.**) — Bekanntlich hat F. O. Ward eine Methode zur Aufschliessung des Feldspaths angegeben, bei welcher das fein gemahlene Gestein mit fein gepulvertem Flussspath oder dem als Nebenprodukt der Kryolithfabriken abfallenden Fluorkalcium und einem Gemenge von Kreide und Kalkhydrat gemengt und bis zur Sinterung geglüht wird. Die geglühte Masse, welche in Folge des Kreidezusatzes porös ist, wird dann mit Wasser ausgelaugt, wobei das Kali in Lösung übergeht. Der ausgelaugte Rückstand soll einen brauchbaren Cement abgeben. Dullo bemerkt hierzu, dass es ihm bei mehrfachen Versuchen nie gelungen sei, selbst bei anhaltender Weisglühhitze nicht, allen Feldspath zu versetzen. Auch gelang es ihm nicht, durch Glühen des Rückstandes Cement zu erhalten. Dullo hält es zur Aufschliessung des Feldspaths für unumgänglich nothwendig, dass die ganze Masse schmelze; damit beim blossen Sintern ein Erfolg erreicht werde, müsse der Feldspath auf das allerfeinste gepulvert werden, was zu kostspielig sei. Als die beste Aufschliessungsmethode für Feldspath wird die mit Chlorkalcium bezeichnet, wodurch namentlich auch der Nephelindolerit aus der Niederlausitz leicht aufgeschlossen werden soll.

Auch Jules Gindre***) empfiehlt zur Gewinnung von Kalisalzen für landwirthschaftliche Zwecke den Feldspath zu benutzen und denselben durch Glühen mit Kalk aufzuschliessen.

*) Der deutsche Guano in Oranienburg. Berlin. 1858.

**) Deutsche illustrirte Gewerbezeitung. 1865.

***) Journal d'agriculture pratique 1865. II. S. 308.

Seit der Entdeckung des grossen Reichthums kalihaltiger Salze (Carnallit) in dem Stassfurther Steinsalzlager hat die Kaligewinnung aus feldspathartigen Gesteinen — wenigstens einstweilen — nur noch ein theoretisches Interesse.

Basisch phosphorsaurer Kalk.

Paul Bretschneider*) hat bekanntlich den basisch phosphorsauren Kalk in höchst feiner Zertheilung, welchen man erhält, wenn man Knochenkohle, Apatit, Phosphorit etc. in Salzsäure auflöst, und die Säure nach dem Filtriren oder Absetzen der Lösung mit Kalkmilch neutralisirt, als Düngemittel empfohlen. Den sich bildenden Niederschlag lässt man absetzen, hebt die darüber stehende Chlorkalciumlösung ab, wäscht aus und trocknet bei gelinder Wärme. Man erhält so ein höchst fein zertheiltes Pulver, dessen Hauptbestandtheil basisch phosphorsaurer Kalk ist. Wurde bei der Neutralisirung zu wenig Kalkmilch hinzugefügt, so kann das Präparat ausserdem noch neutralen phosphorsauren Kalk enthalten oder dieser kann sogar (wie bei Probe 3) Hauptbestandtheil werden. Von den nachstehend analysirten Proben**) ist Nr. 1 von Bretschneider durch Fällung der sauren Lösung von phosphorsaurem Kalk mit roher Soda dargestellt, 2 und 3 sind von der chemischen Düngerfabrik in Breslau bereitet und zwar Nr. 2 durch Fällung mit Ammoniak, Nr. 3 mit Kalkmilch; die vier letzten Analysen beziehen sich auf Proben verschiedener Darstellungen mit Kalkmilch aus der Fabrik von C. Kulmiz in Saarau.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Basisch phosphorsaurer Kalk	49,65	51,71	—	38,10	33,72	38,31	42,90
Neutraler „ „	—	—	47,68	0,31	5,03	8,31	—
Basisch „ Magnesia	0,46	—	0,85	0,96	1,11	0,61	1,09
Phosphorsaures Eisenoxyd . .	0,63	6,22	3,89	2,78	3,60	2,10	1,29
Chlorcalcium	—	—	0,19	8,22	7,13	8,07	7,01
Kohlensaurer Kalk	10,84	1,10	—	1,54	1,40	—	1,36
Schwefelsaurer Kalk	4,09	—	5,58	1,19	1,51	0,57	1,56
Lösliche Kieselsäure	1,14	0,29	—	0,61	0,47	0,30	1,20
Kohlensaures Natron	2,50	—	—	—	—	—	—
Sand	0,69	0,88	1,18	1,15	1,12	1,15	1,05
Wasser	30,00	38,91	40,47	45,14	44,91	40,58	41,91
	100,00	99,11	99,84	100,00	100,00	100,00	99,96
Phosphorsäuregehalt	22,99	27,23	27,58	19,73	20,75	22,52	20,24

*) Mittheilungen des landwirthschaftlichen Central-Vereins für Schlesien. Heft 11, S. 46. **) Ibidem. Heft 14, S. 9.

Die Proben 4 bis 7 zeigen die Gleichmässigkeit in der Zusammensetzung des nach Bretschneider's Methode erhaltenen Präparats, welches in Schlesien bereits vielfach zum Düngen benutzt wird. Die Saarauer Fabrik hat seit 2 Jahren bereits tausende von Zentnern desselben dargestellt.

Einige Düngungsversuche mit diesem Präparate werden wir weiter unten mittheilen.

Phosphorsäurehaltige Abfälle von Eisenerzen.

Phosphorsäurehaltige Abfälle bei der Verarbeitung von Eisenerzen, nach A. Stromeyer.*) — Bei des Verfassers Verfahren zur Verarbeitung von Brauneisenstein wird das gebrannte und durch Schlämmen von kohlensaurem Kalk möglich gereinigte Erz mit verdünnter Salzsäure behandelt, wodurch die Phosphate von Kalk und Eisen entfernt werden. Der salzsaure Auszug wird eingedampft und bis zur Schmelzhitze des Bleis erhitzt, wodurch fast sämmtliche zur Auflösung der Phosphate nöthig gewesene Salzsäure wieder gewonnen werden kann und nur ein kleiner Theil als Chlorkalcium zurückbleibt. Man erhält so einen phosphorsäurereichen Rückstand, welcher nach der Analyse von Stromeyer enthielt:

Eisenoxyd	12,77
Kalk	36,35
Phosphorsäure	42,28
Chlorcalcium	8,60
	100,00.

Die Substanz liesse sich mit Vortheil zur Superphosphatbereitung benutzen.

Phosphorit in Spanien.

Phosphorit in Spanien. — Ramon de Luna**) legte der französischen Akademie der Wissenschaften Proben von Phosphorit aus Spanien vor, von welchem Minerale er mehrere sehr bedeutende Fundstätten in unmittelbarer Nähe der aus der Provinz Estremadura nach Portugal führenden Eisenbahnlinie entdeckt hat. Die eine dieser Lagerstätten befindet sich bei Montanchez, 6 Lieues von Caceres und 8 Lieues von Logrosan entfernt; die zweite liegt $\frac{1}{2}$ Stunde von Caceres entfernt und ist über vier Quadratkilometer verbreitet. Der Phosphorit von Montanchez findet sich in der Kreideformation, in sehr bedeutender Menge namentlich im Quadersandsteine, er zeigt faserige Textur, wodurch die Aufschliessung erleichtert wird. Die Zusammensetzung zeigen folgende Analysen:

---

*) Deutsche Industriezeitung 1865. Nr. 17.

**) Compt. rend. Bd. 61, S. 47.

	Caceres reichste Sorte.	Caceres ärmste Sorte.	Montanchez.
Kieseliger, in Salzsäure unlösl. Rückstand	21,05	47,02	—
Bei Rothgluth entweichendes Wasser . .	3,00	1,33	2,40
Dreibasisch phosphorsaurer Kalk	72,10	50,10	85,03
Kohlensaurer Kalk	—	—	10,35
Eisenoxyd, Kieselerde und Verlust . . .	3,85	1,55	2,22.

David Forbes*) fand den Phosphorit aus Spanien folgendermassen zusammengesetzt:

Fluorkalcium	8,01
Chlorkalcium	0,16
Kalk	41,03
Magnesia	0,12
Thonerde	1,75
Eisenoxyd	1,19
Phosphorsäure	44,12
Schwefelsäure	Spur
Kohlensäure	0,40
Unlösliche Theile . . .	1,41
Wasser	1,44
	99,63.

Bereits im Jahre 1845 entdeckten Daubeny und Widrington in Spanien grosse Lager von Phosphorit; Daubeny fand darin neben Fluorkalcium, Eisenoxyd und Kieselerde 81,15 Proz. phosphorsauren Kalk; Peters**) fand in einer Probe von Logrosan 34,83 Proz. Phosphorsäure. — Das ganze Lager von Logrosan ist englisches Eigenthum.

Bildung von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia.

Bildung von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, nach E. Lesieur.***) — Diese Verbindung bildet sich nach dem Verfasser beim Zusammenbringen von phosphorsaurem Ammoniak mit Magnesia oder kohlensaurer Magnesia, in letzterem Falle unter Entwickelung von Kohlensäure. Ebenso entsteht dieselbe, wenn man pyrophosphorsaure Magnesia mit freiem oder kohlensaurem Ammoniak oder mit Schwefelammonium zusammenbringt. Wird eine Auflösung von pyrophosphorsaurem Kalk mit Magnesia schwach übersättigt, so erhält man einen Niederschlag, der aus phosphorsaurem Kalk und pyrophosphorsaurer Magnesia besteht. Der Niederschlag be-

*) Philosoph. magazin. Bd. 29, S. 340.
**) Der chemische Ackersmann. 1860. S. 146.
***) Compt. rend. Bd. 59, S. 191.

sitzt die Fähigkeit, eine der Magnesia proportionale Menge Ammoniak unter Bildung des Ammoniakdoppelsalzes zu absorbiren.

Diese Reaktionen liessen sich vielleicht zur Darstellung von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia für Düngungszwecke benutzen; eine ähnliche Methode ist schon früher von J. Stenhouse*) empfohlen worden, um aus gefaultem Urin das Ammoniak und die Phosphorsäure zu gewinnen. Auch das Verfahren von Blanchard und Chateau**) bezweckt die Darstellung von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia aus der gefaulten Latrinenflüssigkeit.

Ueber den Moorkalk.

Der Moorkalk und seine Anwendung in der Landwirthschaft, von E. Wolff.***) — Der Moorkalk findet sich nicht selten als Unterlage der Torfmoore, er bildet feinpulvrige oder lockere, leicht zerfallende Massen, ist reich an kohlensaurem Kalk, dagegen verhältnissmässig arm an Kali, Magnesia und Phosphorsäure und thonigen und sandigen Beimengungen. Der Verfasser fand in sieben Proben aus Langenau im lufttrocknen Zustande 93,5 bis 97 Proz. kohlensauren Kalk, 0,4 bis 1 Proz. kohlensaure Magnesia, 0,8 bis 4,5 Proz. Eisenoxyd neben Thon und Sand, 0,9 bis 2,6 Proz. organische Stoffe und 0,03 bis 0,05 Proz. Phosphorsäure. — Im rohen Zustande pflegt der Moorkalk auf Torf- und Riedboden meistens keine besonders günstige Wirkung auszuüben; man erzielt keine gleichmässige Vertheilung der Substanz im Erdboden und da bei nasser Witterung leicht ein Zusammenschwimmen des feinen Kalks stattfindet, so kann derselbe sogar die physischen Eigenschaften des Bodens verschlechtern und dadurch, wenn auch nur vorübergehend, schaden. Wolff empfiehlt daher folgende Präparation des Moorkalks vorzunehmen: der Kalk wird schichtenweise mit schwarzem Boden (Torf- oder Riedboden) und mit Stallmist in flache Haufen aufgesetzt, mit Gülle oder Wasser von Zeit zu Zeit angefeuchtet und dann nach mehrmonatlichem Liegen durch Umstechen mit dem Boden und Dünger gemischt und möglichst gleichmässig ausgestreut. In Ermangelung von Mist genügt auch eine blosse Kompostirung mit Erde. Um den Kali-, Magnesia-

*) Philosoph. magazin. Bd. 27, S. 186.

**) Jahresbericht 1864. S. 221.

***) Würtemberger Wochenblatt für Land- und Forstwirthschaft. 1865. S. 217.

und Phosphorsäuregehalt zu erhöhen, kann man dem Kompost noch Abtrittsdünger, Holzasche, Knochenmehl und Stassfurther Kalisalz zusetzen.

Eine ähnliche Methode der Kompostbereitung ist auch von E. Peters*) empfohlen worden, jedoch empfiehlt Peters den Wiesenkalk vor dem Aufschichten mit Schaf- oder Pferdemist zuvor mit der Moorerde zu vermischen, um eine bessere Entsäuerung der letzteren zu erzielen. Als ein Mengenverhältniss, welches sich im Grossherzogthume Posen in der Praxis bewährt hat, wird empfohlen:

10 Fuder Moorerde,
1 Fuder Wiesenkalk und
1 bis 2 Fuder Schaf- oder Pferdemist.

Eine kräftigere Kompostmischung wird erzielt durch Zusammenmischen von

10 Fudern Torf- oder Moorerde,
1 Fuder Moorkalk (oder 2 Scheffel gebrannten Kalk),
5 Scheffeln Holzasche,
1 Zentner Stassfurther Düngesalz und
3 Zentnern Knochenmehl, Hornmehl etc.

Lager von Phosphaten in Nordwales.

Ueber ein neu entdecktes Lager von Phosphaten in Nordwales machte A. Völker**) Mittheilung. — In Cheshire bei Cumgynen findet sich in dem dortigen Thonschiefer ein zwei Meilen langes Lager von phosphorsaurem Kalk. Die obere Schicht bildet ein schieferiger, nicht phosphatischer Thon, dann kommt eine Schicht von sogenanntem Blackband, d. h. schwarzem Schieferthon, mit einem Gehalte von 24,07 bis 48,5 und 64,16 Proz. phosphorsaurem Kalk. Das Mineral enthält keinen kohlensauren Kalk, wenig Magnesia, etwas Fluorkalcium, Thonerde und Eisenoxyd und mehr oder weniger Schwefelkies. Der Schwefelgehalt steigt bis auf 7,02 Proz., entsprechend 13,5 Proz. Schwefelkies. Der unter dieser Blackbandschicht lagernde schwarze Kalkstein enthält 10 bis 20 Proz., zuweilen selbst 30 bis 35 Proz., phosphorsauren Kalk.

Ueber Plaggendünger.

Ueber Plaggendüngung, von Frhr. von Schorlemer.***) — Unter der Bezeichnung „Plagge“ versteht man in

*) Landwirthsch. Zeitung für das Grossherzogthum Posen. 1865. S. 47.
**) Farmers magazine. Bd. 28, S. 398.
***) Annalen der Landwirthschaft. Bd. 46, S. 30.

Westphalen und Hannover die auf den Haiden und im Walde abgeschälte Narbe, welche in Stücken von $\frac{3}{4}$ bis 1 Fuss im Quadrat und $\frac{1}{2}$ dis 1 Zoll Dicke mittelst der Hacke abgenommen wird. In den Haidegegenden des nordwestlichen Deutschlands werden diese abgeschälten Haidestücke sehr allgemein als Einstreumaterial für die Viehstallungen benutzt, sehr oft bilden sie das einzige Streumaterial der Wirthschaften. Der Verfasser zeigt durch folgende Analysen, wie ausserordentlich arm an düngenden Stoffen derartige Haideplaggen sind.

100 Theile der Plagge enthielten:

	im rohen Zustande.	vier Monate im Viehstalle kompostirt.
Eisenoxyd	0,186	0,305
Thonerde	0,204	0,468
Kalk	0,089	0,126
Magnesia	Spuren	0,033
Phosphorsäure	0,005	0,012
Schwefelsäure	Spuren	starke Spuren.

Durch eine Vergleichung dieser Analysen mit der Zusammensetzung mittelguter Ackerböden weist der Verfasser nach, dass sogar die bereits als Einstreu benutzte Plagge ärmer an pflanzennährenden Bestandtheilen ist, als diese Bodenarten.

Die Nachtheile, welche die Plaggenwirthschaft in Westphalen nach sich gezogen hat, schildert der Verfasser in einer anziehenden Skizze. Wir entnehmen daraus, dass die Qualität der zur Verwendung gelangenden Plaggen sich von Jahr zu Jahr verschlechtert. Anfänglich hatte man in der Plagge die werthvolle Humusschicht, welche sich im Laufe der Zeiten gebildet hatte, diese jungfräuliche Haide lieferte ein gutes Düngematerial. Die hinweggenommene Narbe regenerirt sich nun zwar je nach der Bodenbeschaffenheit in 15, 20 bis 30 Jahren, jedoch verschlechtert sich die Narbe mit jedem Turnus. Man hat in manchen Wirthschaften 2, 3 bis 5 Morgen Haideland für 1 Morgen Ackerland nöthig, um die erforderliche Plaggenmenge zu erzielen, und dies Plaggenland giebt ausserdem keinen Ertrag. als eine schlechte Weide. Die Felder werden meistens jedes Jahr mit Plaggendünger überfahren und sind dadurch an manchen Orten um 2 bis 3 Fuss erhöht; es ist notorisch, dass durch die grosse Menge eines feinen grauweissen, ganz unfruchtbaren Sandes, welche mit den Plaggen auf den Acker gelangt ist, die Bodenbeschaffenheit mancher Ländereien sich erheblich verschlechtert hat. Die starke Zufuhr von vegetabilischer Substanz lockert ausserdem, nach dem Verfasser, den an sich schon zu lockeren Sandboden nur noch mehr auf. Schliesslich verweist der Verfasser darauf, dass die Plaggenwirthschaft den Ruin des Ackers und des Bauern nach sich ziehe, und dass daher für die Haidegegenden die Einführung einer besseren Wirthschaftsweise dringend nothwendig sei. Als solche bezeichnet er, indem er sich auf die in der Lüneburger Haide gemachten Erfahrungen

beruft, die Verwendung von Mergel und die Einführung einer rationellen Fruchtwechselwirthschaft an Stelle des jetzt fast ausschliesslich stattfindenden Halmfruchtbaues im Sandlande.

Huxtable's Bohnendünger.

Als Düngung für Bohnen empfiehlt Huxtable*) folgende Mischung:

10 Bushel Kalk,
2 Zentner Superphosphat,
5 Bushel Salz und Asche.

Diese Menge soll für 1 engl. Acre = 1,585 preuss. Morgen verwendet werden.

Dünger-Analysen.

Zusammensetzung von Kloakenstoffen.

Zusammensetzung von Kloakenmassen, nach C. Karmrodt.**) — Der Verfasser analysirte die Kloakenmasse aus den Aborten der Fabrik von Krupp in Essen. In diese Senkgruben gelangt der Inhalt sämmtlicher von etwa 4000 Arbeitern benutzten Abtritte durch grosse Kanäle. Die ausgemauerten Gruben sind unbedeckt und nehmen auch das von den Dächern der Fabrikgebäude abfliessende Regenwasser, Schlamm, Kohle, Staub aus den Gebäuden und wahrscheinlich auch das Gaswasser der Leuchtgasfabrik auf.

Die Masse enthielt

	im frischen Zustande.	im lufttrocknen Zustande.
Kali	0,09	0,14
Natron	0,05	0,09
Kalk und etwas Magnesia	2,65	4,18
Eisenoxyd und Thonerde	2,65	4,18
Phosphorsäure	0,06	0,10
Schwefelsäure	0,28	0,45
Kohlensäure	2,10	3,29
Lösliche Kieselsäure	0,28	0,45
Chlor und Schwefel	0,03	0,05
Steinkohle	4,48	7,04
Schlacken und Steinchen	5,39	8,48
Sand, Kohlenstaub etc.	34,89	54,89
Organische Stoffe	8,80	13,84
Wasser und Ammoniak	38,25	2,82
	100,00	100,00.

*) Farmers magazine 1865. S. 325.
**) Annalen der Landwirthschaft. 1865. Wochenblatt S. 31.

In Wasser löslich von der lufttrocknen Substanz:

Organische Substanzen, Theer etc.	1,73	Prozent,
Alkalien, Gips, Kieselsäure	2,90	„
	4,62	Prozent.

Der Stickstoffgehalt betrug 0,014 Proz., entsprechend 0,026 Proz. Ammoniak.

Den Latrineninhalt aus den Kölner Arresthäusern fand C. Karmrodt*) im Mittel von 5 Analysen folgendermassen zusammengesetzt. 100 Kubikfuss enthielten:

Kali	13,04	Pfund,
Natron	27,79	„
Magnesia	2,38	„
Kalk	3,97	„
Eisenoxyd	1,18	„
Phosphorsäure	9,86	„
Schwefelsäure	0,32	„
Chlor und Kohlensäure	28,60	„
Kieselsäure und Sand	3,86	„
Mineralbestandtheile im Ganzen .	91,00	Pfund.
Organische und flüchtige Stoffe . .	252,58	„
Wasser	5656,42	Pfund.
	6000,00	Pfund.
Stickstoff als Ammoniak	17,51	„
Stickstoff in anderen Verbindungen	5,60	„
Stickstoff im Ganzen	23,11	Pfund.

Die Produktion beläuft sich jährlich auf 21,6 Kubikfuss per Kopf.

Town sewage.

Zusammensetzung des städtischen Düngers, Town sewage.**) — Der flüssige Stadtdünger enthält zwei Klassen von Bestandtheilen — gelöste und suspendirte. Das Verhältniss der suspendirten zu den gelösten beträgt in dem Londoner Kloakenwasser 26 : 77; in den suspendirten Massen kommen auf 72,15 Mineralbestandtheile 30,7 organische Substanzen. 1 Gallone enthält:

			Nach Thomas Anderson.***)	
Stickstoff	14,79	Grains.	7,22	Grains.
Phosphorsäure	417,00	„	1,68	„
Kali	3,32	„	3,20	„
Natron	—	„	1,23	„
Organische Stoffe (ohne Stickstoff)	65,53	„	32,11	„
Schwefelsäure	3,91	„	7,15	„

*) Zeitschrift des landwirthsch. Vereins für Rheinpreussen. 1865. S. 223.

**) Farmers magazine. 1865. S. 195.

***) Journal of the highland and agric. soc. of Scotland 1865. Transactions. S. 486.

		Nach Thomas Anderson.
Kohlensäure	12,57 Grains.	— Grains.
Kalk	15,77 „	10,64 „
Magnesia	0,07 „	2,34 „
Eisenoxyd und Thonerde	2,66 „	7,72 „
Chlornatrium	29,37 „	19,01 „
Lösliche Kieselsäure	13,25 „	1,21 „
Sand	45,28 „	2,84 „

Nach Hoffmann und Watt enthält das Londoner Kloakenwasser in 1 Gallone

Stickstoff	6,76 Grains,
Phosphorsäure	1,85 „
Kali	1,03 „
Organische Stoffe	30,70 „

Berliner Düngpulver.

Analyse des Berliner Düngpulvers aus der Fabrik von A. Voigt, von Heidepriem.*)

Kohlensäure	13,57	
Schwefelsäure	4,42	
Phosphorsäure	1,06	
Kieselsäure	1,02	
Chlor	Spur	
Eisenoxyd	4,28	
Thonerde	0,65	
Kalk	22,63	
Magnesia	1,11	
Kali	2,33	
Natron	0,62	
Wasser	4,23	
Unlösliche organische Substanz	3,87	mit 0,41 Stickstoff
Lösliche organische Substanz	2,10	
Sand	38,11	
	100,00.	

Der Wassergehalt ist durch vorheriges Austrocknen der Probe zu niedrig gefunden. Der Dünger besteht aus Latrinenmasse, die mit Braunkohlen- und Torfasche aufgetrocknet ist. Werth ca. 10 Sgr. pro Ztr., geforderter Preis 1½ Thlr.

Dresdener Poudrette.

Dresdener Poudrette, nach Dr. Fleck.**)

Organische Substanz	49,85
Kali- und Natronsalze	5,42
Phosphorsaurer Kalk	14,16
Kieselerde	30,57
	100,00.

Stickstoffgehalt 3,56 Prozent.

*) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Central-Vereins der Provinz Sachsen. 1865. S. 221.

**) Bericht über die in Prag stattgefundene Berathung in Betreff der Sammlung und Ausnützung von städtischen Düngestoffen. S. 29.

Der Wasserauszug enthielt:

Phosphorsäure	4,0
Kalk	5,4
Schwefelsäure	2,9
Chlor	13,0
Alkalien	Spuren.

Der salzsaure Auszug der Asche enthielt:

Schwefelsäure	2,1
Eisenoxyd und Thonerde	1,1
Kalk	10,9
Magnesia	0,8
Phosphorsäure	4,3
Kali und Natron	7,7
In Salzsäure war unlöslich	0,6
Chlor	13,0
Kieselsäure	5,6
	46,1.

Kalksuperphosphat von Heufeld.

Kalksuperphosphat aus derselben Fabrik, nach Hering.*) — Zwei untersuchte Proben zeigten folgende Zusammensetzung:

	I.		II.	
Wasser	11,57		10,08	
Organische Substanz	23,41		18,75	
Stickstoff	1,63		1,20	
Kalk	22,85		17,13	
Phosphorsäure	21,22		15,75	
davon löslich		15,63		14,49
Magnesia	1,55		2,17	
Sand und Thon	0,75		17,85	
	82,98.		82,93.	

Der durchschnittliche Schwefelsäuregehalt betrug 12,13 Proz., Alkalien waren nur in geringer Menge vorhanden.

Superphosphat aus Sombrerophosphorit.

Superphosphat aus Sombrerophosphorit aus der Fabrik von Hoffmann & Comp. in Münchersdorf bei Köln, von C. Karmrodt.**) — Drei verschiedene Proben enthielten:

	I.	II.	III.
Phosphorsäure	21,15	20,52	20,52
Schwefelsäure	22,47	24,58	31,39
Kalk	30,16	28,37	28,67
Sand und Thon	3,76	3,56	2,36
Andere Bestandtheile und Wasser	22,46	22,97	17,06
	100,00	100,00	100,00
Leicht lösliche Phosphorsäure	10,66	14,72	19,62
Unlösliche Phosphorsäure	10,49	5,80	0,90.

*) Jahresbericht der königlichen landwirthschaftlichen Centralschule zu Weyhenstephan. 1865. S. 109.

**) Landwirthschaftliches Centralblatt für Deutschland. 1865. I. 147.

C. Karmrodt*) analysirte auch die Präparate der Düngerfabrik zu Griesheim bei Frankfurt am Main.

Die Präparate der Düngerfabrik zu Griesheim.

	I.	II.	III.
Kali, Natron und Magnesia	2,87	2,92	3,42
Kalk	12,58	11,43	13,15
Eisenoxyd	0,88	0,90	0,77
Phosphorsäure	9,23	8,26	9,52
Schwefelsäure	4,60	4,42	4,82
Sand	6,32	7,42	6,85
Mineralbestandtheile	36,48	35,35	38,53
Organische Stoffe und chemisch gebund. Wasser	56,05	57,00	53,75
Feuchtigkeit	7,47	7,65	7,72
	100,00	100,00	100,00
Stickstoff	4,34	5,46	5,60
In Wasser lösliche Stoffe:			
Phosphorsäure	4,05	2,64	2,39
Alkalien, Gips, Kalk	12,06	10,23	11,20
Lösliche Mineralstoffe	16,11	12,87	13,59
Organische Stoffe und gebundenes Wasser	27,42	22,43	24,24
Lösliche Stoffe im Ganzen	43,53	35,30	37,83

Die Präparate Nr. I. und II. führen den Namen „Griesheimer Guano“, Nr. III. wird als Weinbergsdünger empfohlen.

Kompost nach Marillac St. Julien's Methode.

Ein nach der Methode von Marillac St. Julien dargestellter Kompost enthielt nach C. Karmrodt:**)

Kali	0,20
Natron	1,22
Kalk und etwas Magnesia	8,23
Eisenoxyd und Thonerde	6,75
Lösliche Kieselsäure	2,15
Phosphorsäure	0,49
Schwefelsäure	9,65
Chlor	0,95
Kohlensäure	4,50
Sand und Thon	44,15
Organische Stoffe	8,71
Wasser	13,00
	100,00.

Der Stickstoffgehalt war unbedeutend, es fanden sich geringe Mengen von Ammoniak und Salpetersäure.

Die Methode von Marillac besteht im Wesentlichen darin, dass die Exkremente von Thieren mit Jauche und etwas Schwefelsäure gut gemischt und mit Ackererde, Wald-

*) Zeitschrift des landwirthsch. Vereins für Rheinpreussen. 1865. S. 223.
**) Annalen der Landwirthschaft. 1865. Wochenblatt S. 32.

erde oder magerem Lehm zu Kompost verarbeitet werden, dem man schichtenweise etwas Kochsalz, Gips und Holzasche zusetzt. In der obigen Probe scheinen die Exkremente nur in geringer Menge vertreten gewesen zu sein.

Analyse der Asche des Kuhkoths.

Analyse der Asche des Kuhkoths, von Rakowiecki.*) — Die bei 110° C. getrocknete Masse ergab 1,030 Proz. Asche, enthaltend:

Natron	4,982	
Chlornatrium	1,600	Natrium 0,633; Chlor 0,976
Kalk	13,492	
Magnesia	5,893	
Thonerde	0,938	
Eisenoxyd	1,186	
Schwefelsäure	1,839	
Phosphorsäure	14,613	
Kieselsäure	50,726	
Kohlensäure	4,509	
	99,778.	

Auffällig ist das völlige Fehlen des Kali's.

Abfälle von Baumwolle.

Abfälle aus einer Baumwollenspinnerei und Weberei, nach Lintner.**) — Beim Auflockern der Baumwolle mit dem Wolfe werden aus derselben Reste von Samenkörnern, Samenkapseln, Staub und Sand entfernt, ausserdem fallen kurze Fasern von Baumwolle heraus. Diese Abfälle enthielten nach dem Verfasser:

Verbrennliche Stoffe	42,71
Asche	57,29
Stickstoff	2,45.

In 100 Theilen der Asche wurden gefunden:

Sand	79,66
Kalk	4,39
Magnesia	0,79
Chlorkalium	2,08
Chlornatrium	0,85
Eisenoxyd	7,80
Schwefelsäure	0,52
Phosphorsäure	3,62.

Diese Abfälle sollen nach landwirthschaftlichen Erfahrungen besonders auf Klee günstig wirken.

*) Wittstein's Vierteljahrsschrift. Bd. 13, S. 182.

**) Jahresbericht der Centralschule zu Weyhenstephan. 1865. S. 101.

Fledermausguano, nach E. Hardy.*) — In einer Grotte bei Chaux-les-Ports fand der Verfasser eine mächtige Ablagerung von Exkrementen von Fledermäusen, welche folgende Zusammensetzung zeigten:

Fledermausguano.

	Feucht.	Lufttrocken.	Zersetzter Theil.
Organische Stoffe	22,8	23,0	10,83
Stickstoff als Ammoniak	5,0	8,7	0,87
Phosphorsäure	1,5	47,0	57,20
Kieselsäure	4,5		
Thonerde, Eisenoxyd und phosphorsaure Erden	3,4		
Kalk	1,3		
Magnesia, Natron, Lithion	Spuren		
Salpetersaures Kali	0,3		
Kohlensäure	2,5		
Wasser	58,7	21,3	27,7
	100,0	100,0	100,0.

Die frische Substanz bildet eine schwärzliche, schmierige Masse.

Derartige Ablagerungen von Fledermaus-Exkrementen sind bereits mehrfach in Ungarn, Mähren,**) Krain, Sardinien***) und Algier†) entdeckt worden, sie kamen auch eine Zeitlang unter dem Namen „sardinischer Guano“ im Handel vor, meistens finden sie sich jedoch nur in geringen Mengen, so dass sie nur ein lokales Interesse haben.

Konzentrirter animalisirter Dünger von Silvestre et Comp. in Paris. — Ueber dies Kunstprodukt, mit welchem die französische Industrie die deutsche Landwirthschaft zu beglücken versucht, liegen mehrere Analysen vor, welche übereinstimmend die Werthlosigkeit desselben nachweisen. Dasselbe enthält:

Konzentrirter animalisirter Dünger von Silvestre & Co.

*) Compt. rend. Bd. 60, S. 1044.
**) Jahresbericht 1859, S. 231.
***) Bulletin de la société d'encouragement 1857, S. 694.
†) Ibidem. S. 694. Journ. de pharmac. et de chimie 1852. S. 276.

Bestandtheile.	Nach Mysyk. *)	Nach Th. von Gohren.**)	Nach Lintner. ***)	Nach Fleischmann.†)
Wasser	38,4	38,85	10,790	7,00
Verbrennliche u. flüchtige Stoffe				30,30
Kali	—	0,12	—	0,72
Natron	—	0,63	—	
Kalk	—	28,75	30,039	10,00
Kohlensaurer Kalk	44,0	—	—	3,00
Schwefelsaurer Kalk	14,3	—	—	11,98
Schwefelkalcium	1,5	—	3,760	12,00
Magnesia	—	0,30	0,327	—
Eisenoxyd und Thonerde	1,2	5,85	2,244	10,42
Phosphorsaures Eisenoxyd	—	0,25	—	—
Phosphorsäure	—	1,95	2,225	2,34
Schwefelsäure	—	10,15	1,904	—
Kieselsäure	—	1,60	9,710	—
Kohlensäure	—	10,50	17,211	—
Sand, Erde, Silikate etc.	0,6	1,10	21,790	12,78
	100,0	100,05	100,000	100,54
Stickstoff	1,694	1,48	3,88	Spuren

Die Zusammensetzung des Fabrikats ist hiernach zwar keine ganz konstante, immerhin aber erscheint der dafür geforderte Preis von $3\frac{1}{3}$ Thlr. pro Ztr. in keinem Falle gerechtfertigt. Als nachweisbare Materialien zur Darstellung des Präparats werden angegeben: Knochenmehl, schwefelsaures Ammoniak, Gaswasser, Blut, Gaskalk, Steinkohlenasche und Kehricht.

Analyse von Gaskalk.

Analyse von Gaskalk, nach Augustus Völker.††)

Gebundenes Wasser und organische Stoffe	7,24
Eisenoxyd und Thonerde	2,49
Schwefelsaurer Kalk	4,64
Schwefligsaurer Kalk	15,19
Kohlensaurer Kalk	49,40
Aetzkalk	18,23
Magnesia und Alkalien	2,53
Unlösliche kieselartige Masse	0,28
	100,00.

E. Peters†††) fand folgende Zusammensetzung eines Gaskalks:

*) Centralblatt für die gesammte Landeskultur in Böhmen. 1865. S. 72.

**) Ibidem. S. 309.

***) Jahresbericht der landwirthschaftlichen Centralschule zu Weyhenstephan. 1865, S. 106.

†) Zeitschrift des landwirthschaftl. Vereins in Bayern. 1865. S. 426.

††) Farmer's magazine. 1865. S. 329.

†††) Originalmittheilung.

Wasser	3,36
Organische Stoffe (Theer, Cyan etc.)	1,32
Eisenoxyd und Thonerde	1,22
Schwefelsaurer Kalk	16,24
Schwefligsaurer Kalk	4,96
Schwefelkalcium	3,23
Kohlensaurer Kalk	20,20
Aetzkalk	48,71
Magnesia	0,52
Alkalien	0,24
	100,00.

Stickstoffgehalt 0,36 Prozent.

Völker empfiehlt lebhaft den Gaskalk als Düngemittel für Klee, Esparsette, Luzerne, Erbsen, Bohnen, Wicken und Rüben zu verwenden. Auch auf Grasland soll derselbe sich sehr vortheilhaft erweisen. Bei der landwirthschaftlichen Verwendung wird man aber darauf Rücksicht zu nehmen haben, den Gaskalk, bevor man ihn in den Boden bringt, so lange der Luft auszusetzen, bis die darin enthaltenen Schwefelverbindungen völlig oxydirt sind.

Analyse von Hallerde.

Analyse der Hallerde von dem Erfurter Salzwerke.*) —

Wasser	1,7
Sand und Thon	55,3
Chlornatrium	16,4
Kalk	4,6
Magnesia	2,2
Kohlensäure	0,7
Kali	0,1
Schwefelsäure und Phosphorsäure	Spuren
Kieselsäure mit etwas Eisenoxyd und Thonerde	19,0
	100,0.

Der landwirthschaftliche Verein Waldschlösschen spricht sich über die mit diesem Düngemittel erzielten Erfolge sehr günstig aus.

Analysen von Strassenkehricht.

Der Abraum von einer Strasse in der Nähe Berns enthielt nach Dr. Wander**) in 100 Theilen:

*) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Central-Vereins für die Provinz Sachsen. 1865. S. 128.

**) Landwirthschaftliches Centralblatt für Deutschland. 1865. II. S. 222.

Gips	1,139
Kohlensaurer Kalk	12,045
Kohlensaure Magnesia	0,981
Phosphorsaurer Kalk	1,133
Eisenoxyd	11,466
Thonerde	4,950
Lösliche Kieselerde	1,789
Chloralkalien	0,051
Unlöslich in Säure	57,763
Organische Stoffe	7,209 = 0,210 Proz. Stickstoff
Wasser	0,998
	99,524.

E. Peters*) fand in dem Strassenschlamm einer mit Granit gepflasterten Chaussee in der Nähe von Schmiegel, nachdem im Frühlinge der Schnee aufgethaut war:

Kali	0,12
Natron	0,20
Schwefelsaurer Kalk	0,42
Kohlensaurer Kalk	1,14
Kohlensaure Magnesia	0,18
Phosphorsaures Eisenoxyd	1,46
Eisenoxyd und Eisenoxydul	3,65
Thonerde	2,87
Lösliche Kieselsäure	2,22
Organische Stoffe	11,66 = 0,43 Proz. Stickstoff
Sand und Mineralpulver	76,08
	100,00.

Der Schlamm entwickelte, mit Säure übergossen, etwas Schwefelwasserstoffgas.

Gemahlener Peruguano.

Gemahlener Peruguano. — Die Düngerfabrik in Martiniquefelde bei Berlin (Dr. Cohn) debitirt jetzt fein gemahlenen Peruguano mit einem Gehalte von 13 bis 14 Proz. Stickstoff. Die Verwendung des Guanos ist hierdurch wesentlich erleichtert, auch hat der gemahlene Guano den Vortheil, dass er sich mit der Streumaschine ganz gleichmässig über den Acker vertheilen lässt und so der Entstehung von Geilstellen vorgebeugt wird. Das Lager der Martiniquefelder Fabrik steht unter der Kontrole von Dr. Hellriegel, übrigens ist auch dadurch eine Garantie für die gute Beschaffenheit der Waare gegeben, dass nur trockner Guano sich mahlen lässt.

*) Landwirthschaftl. Wochenblatt für die Provinz Posen. 1863. S. 72.

Erwähnt sei hierbei noch ein von dem Geh. Reg.-Rath Renning[1]) abgegebenes Urtheil, nach welchem die von den Versuchsstationen ausgeübte Kontrole der Düngerlager unnütz ist und sogar dem Betruge, wo dieser beabsichtigt wird, Vorschub leistet. Aus der Begründung dieses absprechenden Urtheils geht hervor, dass der Verfasser die Art und Weise, wie die Kontrole von den Versuchsstationen ausgeübt wird, nicht kennt, indem faktisch die von ihm empfohlenen Massregeln für die Ueberwachung des Düngerhandels neben der eigentlichen Lagerkontrole längst in Gebrauch sind. Uebrigens ist es eine allgemein anerkannte Thatsache, dass die Versuchsstationen durch ihre Kontrole wesentlich zur Konsolidation des Düngermarktes beigetragen haben. Die Einwürfe des Verfassers müssen wir im Originale nachzulesen bitten. — Wir unterlassen es, die Ergebnisse der fortlaufenden Kontrolen der Düngerlager, welche von den verschiedenen Chemikern veröffentlicht wurden, hier zu referiren; im Allgemeinen geben dieselben ein günstiges Zeugniss für die Gestaltung des Düngergeschäfts. — Auch die veröffentlichten Analysen der Stassfurter Salzpräparate übergehen wir, da die Zusammensetzung derselben im Allgemeinen aus früheren Analysen bereits bekannt ist, und es sich nicht ermessen lässt, wie weit die beobachteten Abweichungen in der Zusammensetzung der verschiedenen Präparate als konstant anzusehen sind. —

Wir erwähnen endlich noch folgende hierher gehörige Mittheilungen:

Die Verfälschungen und Verunreinigungen des Knochenmehls.[2])

Ueber Torfdünger, von Aug. Vogel.[3])

Der animalisirte Kalk.[4])

Kompostbereitung bei der Zuckerfabrikation, von J. Hatlan.[5])

Ueber das Gipsen des Düngers, von W. Hirschfeld.[6])

Ueber die zweckmässigste Behandlung des Stalldüngers im Stalle, auf dem Hofe und auf dem Felde, von J. Schmidt.[7])

Düngerfabrikation, besonders in Norddeutschland, von J. Moser.[8])

Ueber zweckmässige Behandlung des Teichschlammes, von W. Wicke.[9])

Ueber Erdeinstreu in den Viehställen, von Bodo Trott.[10])

Die Verwerthung des Ammoniakwassers der Gasfabriken, von Fr. Krocker.[11])

---

[1]) Amtsblatt für die landwirthschaftl. Vereine Sachsens. 1865. S. 37.

[2]) Landwirthschaftl. Wochenblatt für Schleswig-Holstein. 1865. S. 150.

[3]) Deutsche illustrirte Gewerbezeitung. 1865. S. 138.

[4]) Agronomische Zeitung. 1865. S. 273 und S. 307.

[5]) Allgemeine land- und forstwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 307.

[6]) Landwirthschaftl. Wochenblatt für Schleswig-Holstein. 1865. S. 99.

[7]) Lüneburgische land- und forstwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 12.

[8]) Allgemeine land- und forstwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 785.

[9]) Journal für Landwirthschaft. 1865. S. 464.

[10]) Landwirthschaftlicher Anzeiger für Kurhessen. 1865. S. 162.

[11]) Der schlesische Landwirth. 1865. S. 17.

Ueber eine neue Art der Düngerbereitung, von Fr. Pless.[1])

Darstellung von Superphosphat mit bestimmtem Gehalte, von Henry Johnson.[2])

Ueber die pflegliche Behandlung der in jeder Wirthschaft vorhandenen Düngermaterialien, von Rahm.[3])

Von der Anlage einer Düngerstätte und der Behandlung des Düngers auf derselben, von Joseph Maier.[4])

Das Präpariren des Bakerguanos, von Max Rösler.[5])

De la production du fumier par les bêtes à laine, par Marès.[6])

Soluble and insoluble phosphates, by R. J. Thomson[7]) and Sam. D. Shirrif.[8])

Potash in relation to agriculture, by A. Völker.[9])

Farmyard manure, by Cuth. W. Johnson.[10])

Superphosphate français de Blanchard et Chateau, par J. A. Barral.[11])

Ueber die Verwerthungen des städtischen Kloakendüngers haben geschrieben: A. Fölsch,[12]) H. Ranke,[13]) H. Dullo,[14]) J. von Liebig,[15]) Hugo Senftleben,[16]) Werden-Psaynten,[17]) R. Schmidt,[18]) Röder,[19]) u. and.

Rückblick.

Auch im Jahre 1865 ist die Kloakenfrage wiederum der Gegenstand einer lebhaften Diskussion gewesen; wir haben zunächst über den Bericht einer von dem preussischen Ministerium für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten ernannten Kommission über diesen hochwichtigen Gegenstand referirt. Es hat sich aus den Verhandlungen und Untersuchungen zur Genüge herausgestellt, dass die Kanalisirung der grossen Städte dem Zwecke der bequemen Beseitigung der menschlichen Entleerungen durchaus nicht entspricht, sondern Folgen nach sich zieht, welche schlimmer

---

1) Neueste Erfindungen. 1865. S. 337.

2) Deutsche illustrirte Gewerbezeitung. 1865. S. 20.

3) Mittheilungen des landwirthschaftlichen Central-Vereins für den Netzedistrikt. 1865. S. 54.

4) Hohenzollernsche landwirthschaftliche Mittheilungen. 1865. S. 1.

5) Polytechnisches Journal. Bd. 173, S. 396.

6) Compt. rend. Bd. 60, S. 156.

7) Transactions of the highland and agric. soc. of Scotland. 1865. S. 491.

8) Ibidem. S. 501.

9) Journal of the royal agric. soc. of England. 1865. S. 368.

10) Mark lane express. 1865. Nr. 1756.

11) Journal d'agriculture pratique. 1865. II. S. 158.

12) Allgemeine land- und forstwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 148.

13) Agronomische Zeitung. 1865. S. 133.

14) Land- und forstwirthschaftliche Zeitung für Preussen. S. 43.

15) Mark lane express. 1865. Nr. 1727. 1734.

16) Land- und forstwirthsch. Zeitung der Provinz Preussen. 1865. S. 99.

17) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins in Baiern. 1865. S. 381.

18) Polytechnisches Journal. Bd. 178, S. 313.

19) Annalen der Landwirthschaft. Wochenblatt. 1865. S. 441.

sind, als das Uebel, welches man durch die Kanalisirung bekämpfen will. Berücksichtigt man noch den beklagenswerthen Verlust an Düngestoffen, welchen diese Methode bedingt, so erscheint es völlig gerechtfertigt, dass dieselbe in neuerer Zeit mehr und mehr beseitigt und durch das Abfuhrsystem verdrängt wird. Nach dem Kommissionsgutachten lässt sich diejenige Einrichtung als die zweckmässigste ansehen, wobei die Aufsammlung der Exkremente in wasserdichten und verschliessbaren Kübeln stattfindet, die bei der Entleerung verschlossen und dann abgefahren werden. Wo dies Verfahren nicht sogleich eingeführt werden kann, da sind die Abtrittgruben wasserdicht und mit gewölbter Decke herzustellen, ihre Entleerung geschieht auf geruchlose Weise mittelst Pumpen unter Verbrennung der stinkenden Gase oder durch luftleer gemachte eiserne Kessel. Gleichzeitig findet noch eine Desinfektion der Latrinen durch Eisenvitriol statt. Die Verarbeitung der Kloakenmassen zu einem konzentrirten Dünger ist nicht zweckmässig, am vortheilhaftesten ist es, dieselben entweder direkt auf den Acker zu bringen oder in wenig kostspieliger Weise durch Zusatz von wasseraufsaugenden Substanzen einen Kompost daraus darzustellen. Der schnellen Zersetzbarkeit des Düngers halber erscheint eine nicht zu reichliche, aber alljährlich wiederholte Düngung vortheilhaft, für humusarme und humusbedürftige Felder empfiehlt sich eine abwechselnde Verwendung von Strohdünger und Kloakendünger. — Ueber den Kalkverbrauch bei dem Mosselmann'schen Verfahren machte Rühlmann Mittheilungen, welche sich auf die Angaben des Erfinders dieser Methode gründen. Hiernach können 80 Masstheile ungelöschter Kalk, 40 Masstheile Urin und 200 Masstheile feste Exkremente zu jeder Jahreszeit in eine handlige Masse umwandeln. Im Sommer genügen 60 Theile Kalk auf 30 Theile Urin und 200 Theile Exkremente, im ersten Falle enthält der erhaltene Dünger 25, im letzteren 20 Proz. Kalk. — Ueber das in Stettin in Anwendung gekommene Müller-Schür'sche Verfahren lauten die Berichte sehr günstig. Hierbei findet zunächst eine Trennung der festen Exkremente von dem Urin statt, letzterer wird durch saure Torferde, der man noch saure Stoffe oder saure schwefelsaure Magnesia zusetzt, filtrirt und das Filtrat in den Rinnstein geleitet. Wenn der Urin hierbei frisch verwandt wird, so dürfte der Stickstoffgehalt desselben für Düngezwecke verloren gehen und eine spätere Zersetzung der filtrirten Flüssigkeit in den Rinnsteinen nicht zu vermeiden sein. Vortheilhafter wäre es wohl, wenn der Harnstoff des Urins vorher durch Gährung in Ammoniak übergeführt würde. Die festen Exkremente werden bei diesem Verfahren mit einer Mischung von Kalk und Holzkohlenpulver geruchlos gemacht und ausgetrocknet. — Henry Moulé schlägt zu gleichem Zwecke die Einstreu von trockner Erde in die Abtrittgruben vor, auch diese Methode verdient empfohlen zu werden, für grosse Städte ist sie jedoch des umständlichen und kostspieligen Transports der Erde halber nicht anwendbar. — Nach Mac Dougall ist eine Mischung von karbolsaurem Kalk mit schwefligsaurer Magnesia ein vorzügliches Desinfektionsmittel für Stallungen, auch zum Geruchlosmachen der Latrinen dürfte dies Mittel mit Vortheil zu benutzen sein. — Zur Präparation von Lederabfällen zur Düngung werden neuerdings überhitzte

Wasserdämpfe benutzt; Reichardt zeigte, dass der Zweck in noch besserer Weise durch Behandlung des Leders mit Alkalien erreicht werden könne. — Ueber die Gewinnung von Kali aus Feldspath haben H. Dullo und J. Gindre Untersuchungen angestellt, welche jetzt indess kein besonderes Interesse mehr gewähren können, da die Kalisalzfabriken in Stassfurth das Kali zu ausserordentlich billigen Preisen liefern. Bis jetzt liefert Stassfurth zwar nur schwefelsaures Kali und Chlorkalium, doch wird auch die Herstellung anderer Kalisalze aus dem Carnallit keine besondere Schwierigkeit haben, wenn sich herausstellen sollte, dass für landwirthschaftliche Zwecke eine andere Verbindung des Kalis wünschenswerth ist. — P. Bretschneider empfiehlt die phosphorsäurehaltigen Mineralien derart zur Düngung vorzubereiten, dass man dieselben in Salzsäure löst und die Auflösung mit Kalkmilch neutralisirt. Man erhält so dreibasisch phosphorsauren Kalk von höchst feiner Zertheilung, welcher sich im Erdboden rasch wieder auflöst. Diese Methode zeichnet sich vor der gewöhnlichen Superphosphatbereitung dadurch aus, dass die Säure weit vollständiger einwirkt und anstatt der Schwefelsäure die billigere Salzsäure benutzt werden kann. — Neue Quellen von Phosphorsäure sind der Landwirthschaft eröffnet in den Phosphoritlagern von Spanien und Nordwales und in den Abfällen bei der Verarbeitung von Brauneisenstein auf Eisen, namentlich die neu entdeckten Lagerstätten in Spanien scheinen eine wichtige Ausbeute für landwirthschaftliche Zwecke in Aussicht zu stellen. — E. Lesieur macht auf die Darstellung von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia zur Düngung aufmerksam, dies Doppelsalz ist zwar schon mehrfach als Düngemittel in Vorschlag gebracht worden, doch hat es bisher eine weitere Verbreitung nicht gefunden. — Ueber die Verwendung des Moorkalks als Düngemittel machten E. Wolff und E. Peters Mittheilungen, aus denen hervorgeht, dass die Verwendung der Substanz im rohen Zustande nicht rathsam ist, sehr vortheilhaft erscheint dagegen eine Kompostbereitung aus Moorerde und Moorkalk unter Zusatz von Stallmist, Jauche, Knochenmehl, Holzasche etc. — Frhr. von Schorlemer besprach die Plaggendüngung und die traurigen Folgen, welche diese in einigen westphälischen Bezirken nach sich gezogen hat. Die Plaggenwirthschaft ist hiernach als eine echte Raubwirthschaft zu bezeichnen, indem dabei einem Theile des Areals die ärmliche Haidenarbe entnommen wird, um damit dem andern Theile einen — noch dazu sehr unzureichenden — Ersatz für die ihm mit der Ernte entnommenen Pflanzennährstoffe zu leisten.

Die Zahl der im verflossenen Jahre ausgeführten Düngeranalysen ist wiederum sehr beträchtlich. Zunächst haben wir die Ergebnisse mehrerer Untersuchungen mitgetheilt, welche die Zusammensetzung der Kloakenmassen betrafen. Wir ersehen hieraus, dass der Gehalt an Düngebestandtheilen darin sehr beträchtlich schwankt, je nachdem die Aufsammlung mit grösserer oder geringerer Sorgfalt geschieht und eine Vermischung mit Wasser stattfindet oder nicht. Weitere Analysen betrafen: Das Berliner Dungpulver aus der Fabrik von A. Voigt (Heidepriem), die Dresdener Poudrette (H. Fleck), den Kölnischen Kompostdünger (Th. Kyll), das Düngepulver aus der Fabrik von Amende und Vilter in Berlin (Heidepriem)

den Blutdünger von F. Hofmeier in Wien (Th. von Gohren), den konzentrirten Dünger der Mannheimer Fabrik (C. Karmrodt), das Düngepulver von Wimmer in Landshut (Lintner), den Wiesendünger und das Superphosphat der Fabrik zu Heufeld (Hering), das Superphosphat aus Sombrerophosphorit von Hoffmann und Comp. (C. Karmrodt), die Präparate der Düngerfabrik zu Griesheim (Derselbe), die Abfälle aus einer Baumwollenspinnerei (Lintner), den Fledermausguano (E. Hardy), die Asche des Kuhkoths (Rakowiecki), den Gaskalk (A. Völker und E. Peters), die Hallerde des Erfurter Salzwerkes, den Strassenabraum (Wander, Peters) und den gemahlenen Peruguano. Ein von Paris aus versandtes Kunstprodukt „konzentrirter animalisirter Dünger von Silvestre & Comp." hat die verdiente Zurückweisung durch verschiedene Analysen gefunden. Im Allgemeinen ist anzuerkennen, dass die Gestaltung des Düngermarktes mehr und mehr an Reellität gewinnt, wenn auch nicht zu leugnen ist, dass noch fortwährend werthlose Substanzen unter vielversprechenden Namen und zu hohen Preisen angeboten werden. Gewöhnlich aber werden diese Betrügereien durch die Thätigkeit der Versuchsstationen bald entlarvt.

Literatur.

Darstellung des in Stettin erfolgreich zur Anwendung gekommenen Müller-Schür'schen Systems zur Abfuhr menschlicher Exkremente und Kritik des Kanalisirungssystems in Verbindung mit Waterklosets. Zusammengestellt nach den Verhandlungen der polytechnischen Gesellschaft zu Stettin. Stettin, von der Nahmer.

Das rationelle Düngerwesen als das beste Mittel gegen Bodenverarmung, von Adolf Laubinger. Weimar, Voigt.

Der Düngermangel und seine Beseitigung durch rationelle Samen-, Menge- und Gründüngung, von Wilh. Schlitte. Nordhausen, Büchting.

Landwirthschaftliches Düngerwesen, nach C. J. A. Matthieu de Dombasle's hinterlassenen Schriften, eigenen Erfahrungen in der Schweiz und im Ausland, dem A. Ronna'schen Berichte über Superphosphate in England, nebst einer kurzen Agrikulturchemie, von J. Heinr. Im Thurm. Frauenfeld, Huber.

Das Geruchlosmachen, die jährliche Menge und der Werth des Abtrittdüngers. Ein Beitrag zur Kloakenfrage, von W. Bernatz. München, Finsterlin.

Vorschläge zur Einrichtung von Dungstätten, von J. Hektor. Aachen, Mayer.

Die Fabrikation des Düngers, von J. Rohart. Aus dem Französischen übersetzt von Chr. Heinr. Schmidt. Weimar, Voigt.

Die Abfuhr und Verwerthung der Düngestoffe in verschiedenen deutschen und ausserdeutschen Städten und darauf bezügliche Vorschläge für Berlin, von C. von Salviati, O. Röder und H. Eichhorn. Berlin, Wiegandt und Hempel.

Die Düngerwirthschaft des Landwirths, von G. Wunderlich. Leipzig Wilfferodt.

Les engrais devant l'agriculture, suivis de considérations générales sur l'eau au point de vue de l'alimentation, de l'industrie et de l'agriculture par E. Rochet. Bordeaux.

The agricultural value of the sewage of London, by E. Stanford.

A treatise on the sanitary management and utilisation of sewage, by W. Menzies.

The great London question of the day, or, can Thames sewage be converted into gold? by A. B. Granville.



Düngungs- und Kulturversuche.

Ueber die Samendüngung.

Zur Frage über die Samendüngung liegen Aeusserungen vor von W. Schumacher*) und H. Beheim-Schwarzbach.**) — W. Schumacher empfiehlt die Samendüngung auf Grund eigener Erfahrung und der Versuche von Ritthausen. Die günstige Wirkung derselben erklärt er dadurch, dass die Samendüngung eine kräftigere Entwickelung der jungen Pflanzen bewirkt, namentlich wenn hierzu stickstoffreiche Düngestoffe benutzt werden. So wie der kandirte Same sein Würzelchen entwickelt hat, findet die Keimpflanze schon eine reiche Nährstoffquelle in der nächsten Umgebung vor; das Keimpflänzchen nimmt sofort Nährstoffe in reichlicher Menge auf und sobald es anfängt zu assimiliren, kann es auch schon organische Substanz in reicher Menge erzeugen, wodurch die Bedingungen zu einer kräftigen Entwickelung gegeben sind. Der Samendünger bewirkt zunächst eine vollkommnere Wurzelentwickelung und in Folge dessen eine reichere Ernährung der Pflanze, womit auch die Produktivität derselben gesteigert werden muss. Nicht minder wirkt die frühzeitige kräftige Entwickelung der Blätter auf die üppige Ausbildung der Pflanze, weil diese befähigt wird, in ihrem ersten Entwickelungsstadium schon reichlich die Nährstoffe der Atmosphäre aufzunehmen, wodurch die Produktion von organischer Substanz in immer mehr steigendem Verhältnisse zunimmt. Aus denselben Ursachen ist die Entwickelung der Pflanzen im Allgemeinen schneller, namentlich die Entwickelung der Blüthenperiode. Der Verfasser bemerkt hierzu aber ausdrücklich, dass man nicht

*) Annalen der Landwirthschaft. 1865. Wochenblatt. S. 203.

**) Ibidem. S. 295.

glauben dürfe, durch den Samendünger die Zuführung von Düngestoffen zum Erdboden ersparen zu können, im Gegentheil bedinge die gesteigerte Entwickelung der Pflanzen eine um so stärkere Entnahme von Nährstoffen aus dem Boden. Empfehlenswerth ist, nach Schumacher, die Samendüngung besonders bei Gewächsen, welche erst spät im Frühjahre ausgesäet werden können, oder wenn ungünstige Witterung die Aussaat verzögerte, so bei Runkelrüben, Möhren, Sommerhalmfrüchten und Sommerölfrüchten. Auch für solche Samen, welche wenig organisches Bildungsmaterial enthalten, erscheint die Samendüngung vortheilhaft, und vielleicht ist diese Art der Düngerverwendung auch dann mit Vortheil zu benutzen, wenn ein augenblicklicher Mangel an Dünger die höchste Ausnutzung desselben durch die erste Ernte wünschenswerth macht.

H. Beheim-Schwarzbach macht hiergegen geltend, dass die Pflanze während ihrer Keimungsperiode noch nicht das Vermögen besitzt, zu assimiliren und organische Substanz zu erzeugen. Nach dem Verfasser ist die junge Pflanze während der Keimungszeit am meisten den Beschädigungen durch äussere Schädlichkeiten ausgesetzt. Alle Mittel daher, welche die Pflanze so schnell wie möglich über diese gefahrvolle Periode hinausbringen, sichern die Produktivität. Die Samendüngung ist hierzu aber nicht geeignet, im Gegentheile wird durch das Kandiren der Samen die Keimzeit durch die Abhaltung des Sauerstoffs von dem keimenden Samen verlängert, ja es tritt wohl gar ein Faulen des Samens ein. Eben so wenig hält der Verfasser das Einquellen der Samen für geeignet, um eine raschere Entwickelung der Keimpflänzchen zu veranlassen, empfohlen wird dagegen die Auswahl der vollkommensten Samenkörner als Saatgut, Samenwechsel, Drillkultur und sorgsame Bodenkultur.

A. Müller's Theorie der Gipsdüngung.

Theorie der Gipsdüngung, nach A. Müller.*) — Des Verfassers Ansichten über die Gipsdüngung sind in nachfolgenden Punkten zusammengefasst:

1. Der Gips vermag nur in sehr beschränkter Weise als solcher in die Pflanze überzugehen, er kann darum kaum ein direktes Pflanzennahrungsmittel genannt werden, zumal

*) Erdmann's Journal. 1865. Bd. 95, S. 46.

wohl nur höchst selten ein an Kalk und Schwefelsäure im Verhältnisse zum Bedürfniss der Pflanzen zu armer Boden gefunden wird.

2. Der Gips kann nur sichtlichen Erfolg haben, wenn durch Gegenwart von kohlensaurem Ammoniak eine Umwandlung in kohlensauren Kalk und schwefelsaures Ammoniak möglich ist.

3. Diese Umwandlung bewirkt entweder das kohlensaure Ammoniak der Atmosphäre, in welchem Falle der auf die Blätter ausgestreute Gips den meisten Erfolg gewährt, oder das einem humusreichen Boden entströmende kohlensaure Ammoniak, in welchem Falle eine Bedeckung des Bodens mit Gips vortheilhafter erscheint — übrigens je grösser die Zertheilung, um so leichter die Umwandlung.

4. Der gebildete kohlensaure Kalk, welcher sich in höchster Zertheilung befindet, dient, durch kohlensäurehaltiges Wasser aufgelöst, entweder direkt als Pflanzennahrungsmittel oder als Beförderer der Verwitterungsprozesse und Mineralmetamorphosen.

5. Das miterzeugte schwefelsaure Ammoniak ist ebenfalls nur in sehr untergeordnetem Grade ein unmittelbares Pflanzennahrungsmittel.

6. Unter günstigen Bedingungen findet unzweifelhaft eine Rückbildung mit dem geschwisterlichen Kalkkarbonat statt, so dass der Gips ein Konservator und Moderator des Ammoniumkarbonats genannt werden dürfte.

7. In den sicherlich zahlreicheren Fällen versinkt jedoch das sehr lösliche schwefelsaure Ammoniak schnell in die Ackerkrume und unterliegt dort den mannigfaltigsten Umsetzungen.

8. Eine erste Reaktion übt es auf alle löslichen Salze mit stärkeren Basen und schwächeren Säuren aus, als da sind: die Verbindungen der fixen Alkalien und des Kalks mit Kohlensäure, Salpetersäure, Salzsäure, Phosphorsäure, Kieselsäure, Humussäure etc.; das Produkt ist allemal ein stickstoffreiches, leicht assimilirbares Pflanzennahrungsmittel.

9. Einen vielleicht noch wichtigeren Einfluss äussert das tiefer in den Boden eindringende schwefelsaure Ammoniak auf die vorhandenen, aber unlöslichen Erdphosphate und Kalisili-

kate; die ersteren werden löslicher, aus den letzteren wird das Kali abgeschieden.

10. In Berührung mit doppelt-kohlensaurem Kalk verwandelt es sich, besonders leicht in verdünnteren Lösungen, wie die anderen Alkalisulfate in Bikarbonat, während nebenher Gips sich abscheidet. Eine tief wurzelnde Pflanze ist demnach im Stande, fast sämmtlichen Stickstoff des beregten Ammoniaksalzes an sich zu ziehen, ohne durch die früher beigesellte Schwefelsäure gehindert zu werden, diese versinkt mit Kalk in den Untergrund und in das Drainwasser, welches eben durch Gipsgehalt und Armuth an Ammoniaksalzen merkwürdig ist.

11. Der Gips kann demnach nur auf reichem, wenngleich wenig aufgeschlossenen Ackerboden Nutzen schaffen, vorausgesetzt, dass die physikalische Beschaffenheit keine ungünstige ist; auf armem Boden kann leicht ein Uebergipsen des Bodens stattfinden, d. h. durch zu grosse Mengen Gips werden die vorhandenen, geringen Mengen der löslichen Salze nahezu vollständig in Sulfate verwandelt und somit für die Pflanze ungeniessbar gemacht.

12. Der Gips kann nur tief wurzelnde Gewächse auffallend im Wachsthum unterstützen, da seine Wirkung tief in den Untergrund hinein sich erstreckt.

13. Den günstigsten Erfolg des Gipsens beobachtet man bei der Kleekultur, nicht weil der Klee eine Kalkpflanze ist, sondern durch das rege Verlangen nach Stickstoff, Kali und Phosphorsäure charakterisirt wird.

14. Das Gipsen des Klees erweist sich als heilsam besonders im Frühjahre, wo die Pflanze anfängt, ihre Wurzeln in den Untergrund zu senken, wo ausserdem die meteorologischen Verhältnisse die günstigsten sind.

15. Glücklich gegipster Klee hat meistens eine gute Nachfrucht im Gefolge, weil durch das in der Erde verbleibende Wurzelwerk bei dem allmählichen Absterben von den äussersten Wurzelspitzen her der löslich gemachte und angesammelte Bodenreichthum allmählich der jungen Pflanze dargereicht wird.

16. Klee als Nachfrucht des Klees wird nur dann zu bauen sein, wenn man dem Boden bis tief in den Untergrund

hinein die entzogenen Mengen Kali und Phosphorsäure schnell wieder zu ersetzen vermag, vielleicht durch abwechselnde Düngung mit Potasche und Kalksuperphosphat, wofern nicht die verwesenden Rückstände der älteren Generation ein physiologisches Hinderniss für die junge Kleepflanze sind.

Bekanntlich haben die zahlreichen Untersuchungen über die Wirkung des Gipses als Düngemittel keine in allen Punkten übereinstimmende Resultate geliefert; A. Müller ist der Ansicht, dass durch die neueren Arbeiten die Gipsfrage nicht viel weiter gediehen sei, als in den obigen Punkten, welche bereits im Jahre 1856 aufgestellt wurden, dargelegt worden ist. Wir können uns hierbei darauf beschränken, auf die gediegene Abhandlung über den Gips von F. Hulwa*) in dem Wilda'schen Centralblatte zu verweisen, in welchem die verschiedenen Ansichten der Agrikulturchemiker wie die Ergebnisse der zahlreichen Untersuchungen über diesen Gegenstand übersichtlich zusammengestellt sind. Als ein neues Moment für die Beurtheilung der Wirkung des Gipses dürfte der Einfluss desselben auf die im absorbirten Zustande im Erdboden enthaltenen Substanzen zu berücksichtigen sein, worauf zuerst von E. Peters**) hingewiesen wurde. Auch Fr. Stohmann***) erklärt die Wirkung des Gipses dadurch, dass derselbe das in der Ackerkrume im absorbirten Zustande enthaltene Kali auflöst und in den Untergrund führt, wo die Kleewurzeln es vorfinden. Der Gips wirkt nicht direkt als Düngestoff, sondern indirekt als Transportmittel der Nährstoffe von einer Schicht der Ackerkrume in die andere, wohin sie ohne die Vermittelung des Gipses nicht gelangen können.

Ueber die geringe Wirkung der Stallmistdüngung auf Gipsböden.

Ueber die geringe Wirkung der Stallmistdüngung auf gipsreichen Böden, von Dr. Breidenstein.†) — Schon mehrfach ist beobachtet worden, dass auf sehr gipsreichen Böden die Düngung mit Stallmist fast ohne allen Erfolg bleibt. Der Verfasser hatte Gelegenheit diese Beobachtung in Schlanstedt auf einem Boden bestätigt zu sehen, welcher im Untergrunde 65,84 und in der Ackerkrume 25,9 Proz. Gips enthielt. Die Verwesung des Düngers wird in solchem Boden nicht verhindert, gleichwohl kommt das hierbei entstehende Ammoniak nicht zur Wirkung. Ebenso erweisen sich Düngungen mit kohlensaurem Kali (Holzasche) darin unwirksam. Der Verfasser nimmt an, dass die durch Zersetzung des kohlensauren Kalis und kohlensauren Ammoniaks mit dem Gips gebildeten Sulfate sich mit diesem zu Doppelsalzen ver-

*) Landwirthschaftliches Centralblatt für Deutschland. 1863. I. S. 414.

**) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1860. S. 302.

***) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Central-Vereins für die Provinz Sachsen. 1865. S. 23. †) Ibidem. S. 22.

einigen, welche in Wasser schwer löslich sind. Die Existenz eines Doppelsalzes von schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Kalk ist von Philipps und Rose*) dargethan. Ein gleiches Verhalten nimmt Breidenstein auch für das schwefelsaure Ammoniak an, nach dessen Eintritt in die Verbindung seine Oxydirbarkeit zu Salpeter aufhört, so dass keine Bildung von Salpetersäure stattfindet. — Kochsalzhaltige Gipsböden zeigen diese Uebelstände nicht, desshalb ist unter geeigneten Umständen eine reichliche Kochsalzdüngung zu empfehlen. Kali und Phosphorsäure empfiehlt der Verfasser bei derartigen Böden in der Form von Chlorkalium und mit Salzsäure dargestelltem Superphosphat zuzuführen.

Die Ansicht von Breidenstein, dass Gipsböden durch reichliche Kochsalzdüngungen verbessert werden können, ist von L. Thiele-Anderbeck**) auf Grund praktischer Erfahrungen bestätigt worden.

Künstlicher Boden zu Vegetationsversuchen.

Künstlicher Boden zu Vegetationsversuchen, von W. Knop.***) — Der Verfasser giebt folgende Vorschrift zur Herstellung einer künstlichen Bodenmischung: Man löst ein 156 Gewichtstheilen Thonerde (3 Aequiv.) entsprechendes Quantum käuflicher schwefelsaurer Thonerde in einer grossen Menge Wasser auf und versetzt die Lösung mit einer ebenfalls sehr verdünnten Auflösung von Kaliwasserglas, welche 184 Gewichtstheile (4 Aequiv.) Kieselsäure enthält. Die Wasserglaslösung wird vorher mit einer verdünnten Lösung von anderthalb kohlensaurem Ammoniak in der Menge versetzt, dass sie nach dem Mischen doppelt soviel Ammoniak enthält, als zur Sättigung der Schwefelsäure in der schwefelsauren Thonerde erforderlich ist. Der Niederschlag von kieselsaurer Thonerde wird mit einer sehr verdünnten Auflösung von kohlensaurem Ammoniak ausgewaschen, bis er frei ist von aller basisch schwefelsauren Thonerde und dann zum grössten Theile bei 250 bis 300 ° C. getrocknet.

Eine künstliche Feinerde setzt man nun folgendermassen zusammen:

94 Theile der bei 300 ° getrockneten kieselsauren Thonerde,
5 Theile ungetrocknete kieselsaure Thonerde,

*) Jahresbericht von Liebig. 1850. S. 298.
**) Zeitschrift d. landw. Centralvereins für die Prov. Sachsen. 1865. S. 225.
***) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 7, S. 341.

0,5 Theile frisch gefälltes Thonerdehydrat,
0,5 Theile phosphorsaures Eisenoxyd.

Einen künstlichen Boden gewinnt man, indem man diese Feinerde unter einem Quantum Glasperlen vertheilt. —

In einem derartigen Boden wachsen nach Knop Landpflanzen ganz normal, wenn man ihn mit einer Lösung von Nährstoffen begiesst. Auch eignet derselbe sich, um Versuche mit humosen Substanzen anzustellen, die man ihm beimischt.

Knop verweist hierbei darauf, dass die bei den neueren Kulturversuchen in wässerigen Nährstofflösungen erlangten werthvollen Aufschlüsse über die Bedürfnisse der Pflanzen eine Prüfung des Einflusses, welchen der Boden auf das Pflanzenwachsthum ausübt, dringend nothwendig macht. Die zu diesem Zwecke empfohlene künstliche Bodenmischung dürfte jedoch wegen ihres Gehalts an Kali, Ammoniak, Eisenoxyd, Phosphorsäure etc., in manchen Fällen auch wegen ihrer absorbirenden Kraft, nur eine beschränkte Anwendung finden können. Ausserdem dürfte das Auswaschen des gelatinösen Niederschlags von kieselsaurer Thonerde die Herstellung grösserer Mengen desselben mindestens sehr schwierig machen. Die Verwendung von Sand zu Kulturversuchen tadelt Knop, weil die vollständige Entfernung der thonigen Theile durch Schlämmen zu umständlich sei, anstatt des reinen Sandes räth er dagegen, die Pflanzen lieber direkt in wässerigen Lösungen zu kultiviren.

Düngungsversuche bei Winterraps.

Düngungsversuche bei Winterraps, von Paul Bretschneider.*) — Die hierzu benutzten 11 Versuchsfelder à 90 Quadratruthen Grösse hatten vorher einen Kleeschnitt ergeben, die Kleestoppel wurde am 24. Juni umgebrochen, dann blieb der Acker bis zum 4. Juli, wo er geeggt und gewalzt wurde, in rauher Furche liegen. Von den Versuchsfeldern erhielten 8 eine Düngung mit 300 Ztr. guten verrotteten Stalldüngers, welcher 9 Zoll tief untergepflügt wurde. Am 12. August wurden nach vorgängigem seichten Exstirpiren des Ackers die künstlichen Düngestoffe ausgestreut und eingeeggt, der Acker zur Saat gewalzt und am 14. August der Raps in 18 Zoll Entfernung ausgedrillt. Da aber kurz nach der Saat ein starker Regen den Acker verschlämmte und der Raps unegal auflief, so wurde er am 23. August ausgeackert und das Land von neuem mit Raps bedrillt. Jetzt fand ein regelmässiges Auflaufen statt und die Saat erreichte im Herbste einen sehr gleichmässigen günstigen Stand, sie kam auch gut durch

*) Mittheilungen des landwirthschaftlichen Central-Vereins für Schlesien. 1865. 14. Heft, S. 46.

den Winter. Im Frühjahre zeichnete sich die mit Chilisalpeter gedüngte Parzelle durch Ueppigkeit aus, sie entwickelte sich aber etwas langsamer, ihr folgten die beiden ohne Stallmist aber mit viel Abraumsalz neben phosphorsaurem Kalk und Gips gedüngten Felder. Am ungünstigsten stand der Raps auf der nur mit Stallmist gedüngten Parzelle. Die Blüthe begann Ende April und dauerte bis in die letzte Hälfte des Mais. Geschnitten wurde der Raps am 17.—18. Juni, als die Samenschalen der ältesten Samen sich zu färben begannen. Der Raps hatte von der Knollenmade (Larve von Ceutorhynchus assimilis?) und zur Blüthezeit von Haltica oleracea, Ceutorhynchus assimilis und anderen Insekten zu leiden.

Ueber die benutzten Düngestoffe ist zu bemerken, dass der Gips 10 Prozent Unreinigkeiten, der phosphorsaure Kalk [nach des Verfassers Methode dargestellt*)] 38,10 Proz. basisch phosphorsauren Kalk, der Chilisalpeter 96 Prozent salpetersaures Natron enthielt; das Abraumsalz bestand aus 9,99 Proz. Kali, 12,21 Proz. Magnesia, 14,41 Proz. Natron, 7,97 Proz. Schwefelsäure, 38,77 Proz. Chlor und 25,38 Proz. Wasser, Sand und Thon (8,73 Proz. für Sauerstoff abzurechnen). Der Stallmist enthielt 0,46 Proz. Stickstoff, 0,476 Proz. Kali und 0,141 Proz. Phosphorsäure.

Die Erträge sind nachstehend verzeichnet:

Per 1 preuss. Morgen.

Nr.	Düngung.	Körner, gute. Pfund.	Körner, geringe. Pfund.	Stroh. Pfund.	Schoten. Pfund.	Gesammternte. Pfund.
1.	300 Ztr. Stallmist	475	52	1022	488	2037
2.	300 „ „ + 1 Ztr. Gips	515	56	1338	472	2381
3.	300 „ „ + 1 „ „	527	40	1138	494	2199
4.	300 „ „ + 1 „ Abraumsalz	495	24	990	566	2075
5.	300 „ „ + 2 „ „	522	44	1098	570	2234
6.	300 „ „ + 3 „ „	496	44	1050	588	2178
7.	300 „ „ + 4 „ „	577	16	1248	664	2505
8.	300 „ „ + 5 „ „	586	36	1330	594	2546
9.	13 „ Abraumsalz + 2 Ztr. phosphorsauren Kalk + 1 Ztr. Gips	642	34	1277	578	2531
10.	13 „ Abraumsalz + 2 Ztr. phosphorsauren Kalk + 1 Ztr. Gips	602	22	1354	598	2576
11.	3 „ Chilisalpeter	754	52	1430	829	3065

Die günstigste Wirkung hat hiernach der Chilisalpeter gehabt, dann folgte die Mischung von Abraumsalz, phosphorsaurem Kalk und Gips, auch ein Zusatz von Abraumsalz zu dem Stallmiste wirkte günstig, mit Ausnahme der Parzelle Nr. 6, welche durch unbekannte Einflüsse beeinträchtigt zu

*) Vergleiche Seite 239.

sein scheint. Etwas erhöht sind auch die Erträge durch Zusatz von Gips zu dem Stallmist.

Ueber die Qualität der geernteten Samen geben nachstehende Analysen Auskunft:

Nr. der Parzelle.	Wasser.	Trockensubstanz.	Stickstoff.	Oel.
1.	6,83	93,17	2,80	43,32
2.	6,76	93,24	2,72	42,27
3.	6,62	93,38	2,82	43,05
4.	6,65	93,35	2,76	43,53
5.	6,38	93,62	2,88	43,24
6.	6,89	93,11	2,90	43,13
7.	7,10	92,90	2,78	43,51
8.	6,95	93,05	2,76	43,09
9.	6,73	93,27	2,85	43,97
10.	6,77	93,23	3,10	41,72
11.	6,80	93,20	3,21	40,46
12.*)	7,45	92,55	2,98	44,09.

Die Samen hatten hiernach nahezu gleiche Zusammensetzung, der geringere Oelgehalt der Samen von Parzelle 11 erklärt sich durch geringere Reife, die Vergleichung mit Nr. 12 ergiebt, dass die frühe Einerntung des Rapses auf Kosten des Oelgehalts der Samen geschieht.

Nach Aberntung des Rapses wurden die Versuchsfelder mit Weizen bestellt und lieferten im folgenden Jahre nachstehende Erträge:

Nr. der Parzelle.	Körner, gute. Pfund.	Körner, geringe. Pfund.	Stroh und Spreu. Pfund.
1.	988	38	2812
2.	888	66	2544
3.	984	132	2804
4.	898	66	2552
5.	962	18	2650
6.	884	36	2424
7.	958	40	2744
8.	794	46	?
9.	888	61	2469
10.	978	46	2198
11.	961	38	2160

Den höchsten Ertrag lieferte hierbei der Stallmist, auch der Chilisalpeter zeigte im zweiten Jahre noch eine gute Wirkung, bei den übrigen Parzellen ergiebt sich keine Uebereinstimmung.

*) Nr. 12 ist mehr ausgereifter Raps von einem mit Stallmist gedüngten Felde.

Düngungsversuche mit Abraumsalz bei Roggen.

P. Bretschneider*) berichtete ferner über eine Reihe von Düngungsversuchen, deren Zweck war, zu ermitteln, welchen Bestandtheilen das Stassfurther Abraumsalz seine Wirkung verdankt. — Die Versuche wurden an verschiedenen Orten in Schlesien und zwar als Ueberdüngung von Roggenfeldern ausgeführt. Als Grundlage der Düngungen wurde 1 Ztr. Stassfurther Abraumsalz per Morgen angenommen, die anderen Felder erhielten Kochsalz, Chlormagnesium und Chlorkalium in solchen Mengen, wie in 1 Ztr. Abraumsalz enthalten waren.

Das benutzte Abraumsalz enthielt:

Wasser	27,43
In Wasser Unlösliches	1,81
Magnesia	11,90
Kali	8,80
Natron	13,53
Chlor	35,53
Schwefelsäure	8,62
	107,62
Sauerstoff ab für Chlor	8,01
	99,61.

Chlorkalium und Chlormagnesium waren fast ganz rein, ersteres enthielt 0,65, letzteres 55,28 Proz. Wasser; das Kochsalz wurde in der Form von Viehsalz gegeben. Zur Anwendung kamen

100 Pfund Stassfurther Abraumsalz,
14,30 „ Chlorkalium,
64,25 „ Chlormagnesium,
29,25 „ Viehsalz.

Die Salze wurden, mit Sand gemischt, im zeitigen Frühjahre ausgestreut. Die nachstehenden Resultate sind per Morgen berechnet.

1. Ueberdüngungsversuche bei Roggen in Eisdorf.

	Körner. Pfund.	Stroh und Spreu. Pfund.	Gesammtertrag. Pfund.
1. Ungedüngt	1044	3018	4062
2. „	962	2860	3822
3. Kochsalz	1033	2725	3758
4. „	1072	2637	3709
5. Chlormagnesium	1044	2746	3790
6. „	1020	2878	3898
7. Chlorkalium	1031	2831	3862
8. „	1041	3262	4303
9. Abraumsalz	1079	2850	3929
10. „	1179	3205	4384

*) Mittheilungen des landw. Centralvereins für Schlesien. Heft 15, S. 57.

Bemerkt ist hierzu, dass die Parzellen Nr. 1 und Nr. 10 gegenüber den anderen hinsichtlich der Stallmistdüngung etwas im Vortheil gewesen sind und deshalb nicht vergleichbar erscheinen. Zieht man aus den anderen gleichlautenden Parzellen das arithmetische Mittel, so ergiebt sich folgende absteigende Reihenfolge für die Körnererträge: 1. Abraumsalz, 2. Kochsalz, 3. Chlorkalium, 4. Chlormagnesium, 5. Ungedüngt; die Differenzen in den Erträgen dieser Parzellen sind jedoch nur gering. Beim Stroh bilden die Erträge folgende Reihe: 1. Chlorkalium, 2. Ungedüngt, 3. Abraumsalz, 4. Chlormagnesium, 5. Kochsalz.

2. Ueberdüngungsversuche bei Roggen in Neudorf.

	Körner. Pfund.	Stroh und Spreu. Pfund.	Gesammternte. Pfund.
1. Ungedüngt	597	1259	1856
2. „	610	1310	1920
3. Kochsalz	695	1413	2108
4. „	717	1452	2169
5. Chlormagnesium	642	1452	1935
6. „	675	1293	2030
7. Chlorkalium	662	1451	2113
8. „	698	1507	2205
9. Abraumsalz	729	1409	2138
10. „	759	1481	2240.

Hier wurden durch alle Düngungen sowohl die Körner- wie die Stroherträge vermehrt, die Erträge der gleichlautenden Parzellen stimmen dabei unter sich gut überein. Bei den Körnern ergiebt sich hier aus der Berechnung der Mittelzahlen dieselbe Reihenfolge, wie bei dem vorigen Versuche, beim Stroh folgen die Düngungen in nachstehender Reihe: 1. Chlorkalium, 2. Abraumsalz, 3. Kochsalz, 4. Chlormagnesium, 5. Ungedüngt.

Als Endresumé ergiebt sich aus diesen Versuchen, dass die Chlormetalle der Körnerbildung nicht nachtheilig sind, sondern dieselbe sogar befördern; am günstigsten wirkte das Kochsalz, weshalb der Verfasser dieses Salz als den wirksamsten Bestandtheil des Abraumsalzes ansieht. Durch das Abraumsalz wurde ein höherer Ertrag erzielt, als durch getrennte Anwendung jedes einzelnen Bestandtheils desselben. Auf die Stroherträge wirkten die Chlormetalle nur höchst unbedeutend ein.

Vier weitere Versuchsreihen, die **Bretschneider** mittheilt, lassen wir unberücksichtigt, da die Erträge der gleichlautenden Parzellen zu beträchtlich differiren.

Düngungsversuche auf Roggen mit phosphorsaurem Kalk etc.

Düngungsversuche mit phosphorsaurem Kalk, Knochenmehl und Stassfurther Abraumsalz. Berichterstatter: P. Bretschneider.*) — Die Versuche wurden bei Roggen ausgeführt; die Düngestoffe kurz vor der Saat aufgebracht.

1. Versuch vom Grafen von Burghauss-Peterwitz. Jede Versuchsfläche war 4 preuss. Morgen gross.

	Körner. Pfund.	Stroh Pfund.	Spreu. Pfund.	Gesammternte. Pfund.	Scheffelgewicht Pfund.
1. Ungedüngt	2580	6960	168	9708	85,1
2. 320 Pfd. phosphorsaurer Kalk	4262	9604	146	14212	85,2
3. 400 „ Knochenmehl	4035	9435	187	13657	85,5
4. 800 „ Abraumsalz	4011	8842	147	13000	85,2.

2. Versuch vom Grafen von Sternberg-Raudnitz. Jede Versuchsfläche war 1 Morgen gross.

	Körner. Pfund.	Stroh und Spreu. Pfund.	Scheffelgewicht. Pfund.
1. 100 Pfd. phosphorsaurer Kalk	708	1526	80
2. Ungedüngt	433	998	74,2.

Der phosphorsaure Kalk hat hiernach in beiden Fällen nicht allein die Körner-, sondern auch die Stroherträge erheblich gesteigert, in Raudnitz auch das Scheffelgewicht der Körner. Knochenmehl und Abraumsalz wirkten in Peterwitz ziemlich gleich, beide ergaben einen erheblichen Mehrertrag gegen die ungedüngte Parzelle.

Die Darstellung und Zusammensetzung des phosphorsauren Kalks vergleiche Seite 239.

Düngungsversuch auf Roggen mit Fischguano.

Düngungsversuche auf Winterroggen mit Fischguano, von Leutritz-Deutschenbora.**) — Die angewandte Düngermenge betrug 3,25 Ztr. pro sächs. Acker (1,6 Ztr. pro preuss. Morgen). Die Aussaat erfolgte spät und die Saat kam daher schwach in den Winter. Im Frühjahre erholte sie sich sehr bald und stand darnach sehr üppig. Das Ernteresultat wurde bei 1 Quadratruthe des gedüngten Feldes und zur Vergleichung für eine gleich grosse ungedüngte Parzelle genau ermittelt.

*) Mittheilungen des landw. Central-Vereins für Schlesien. Heft 14, S. 9

**) Der chemische Ackersmann. 1865. S. 105.

Düngung.	Pro 1 Quadrat-Ruthe. Stroh. Pfund.	Körner. Pfund.	Mehrertrag über ungedüngt. Stroh. Pfund.	Körner. Pfund.
Fischguano	23	9,5	10,75	5
Ungedüngt	12,25	4,5	—	—
	Pro 1 sächsischen Acker:			
Fischguano ...	6900	2850	3225	1500
Ungedüngt ...	3675	1350	—	—

Der Mehrgewinn durch den Fischguano berechnet sich nach Abzug der Düngerkosten auf 29,2 Thlr. pro Acker.

Düngungsversuche mit Stallmist von unbedeckten und bedeckten Düngerstätten.

Düngungsversuche mit Stallmist von unbedeckten und bedeckten Düngerstätten, von W. J. Moscrop.*) — In einem Aufsatze, welcher die Vorzüge der Viehhaltung in bedeckten Viehhöfen gegenüber der in offenen Höfen bespricht, theilt der Verfasser folgende Ergebnisse von Düngungsversuchen mit. Das Futter und Alter der Thiere, von denen der Dünger gewonnen wurde, war gleich, ebenso die angewandten Düngermengen und die Bodenbeschaffenheit.

	Per englischen Acre. Unbedeckter Dünger.	Bedeckter Dünger.
1. Jahr Kartoffeln	152 Ztr.	225 Ztr.
2. „ Weizen	42 Bushel Körner.	54 Bushel Körner.
	156 Stein Stroh.	215 Stein Stroh.
Auf Wiesenland 15 Fuder Dünger	16 Ztr. Heu.	25 Ztr. Heu.
Ungedüngt	10 „ „	

Es geht hieraus deutlich hervor, dass der Dünger eine erhebliche Einbusse an wirksamen Bestandtheilen erleidet, wenn er schonungslos den Einflüssen der Witterung preisgegeben wird. Zu vergleichen sind die Versuche von Scirving**) und Lord Kinnaird.***)

Düngungsversuche mit Kalisalz auf Kartoffeln.

Düngungsversuche mit Kalisalz, von H. Henze-Weichnitz.†) — Das Land wurde pro Morgen mit 155 Ztr. Stallmist im Herbste gedüngt, der Dünger untergepflügt, dann das Land mit dem Untergrundpfluge durchfahren; im zeitigen Frühjahre wurden die Furchen gezogen und über diese breitwürfig 1 Ztr. Kalisalz per Morgen gesäet, die Kartoffeln gelegt und zugeruhrt. Von vier Parzellen erhielt Nr. 1 kein Kalisalz, Nr. 2 1 Ztr. Salz, Nr. 3 erhielt 2 Ztr. und Nr. 4 3 Ztr. per Morgen. Die Kartoffeln gingen gut auf und ent-

*) Journal of the agricult. soc. of England. II. Serie. Bd. 1, S. 88.
**) Jahresbericht. 1864. S. 247.
***) The journal of agriculture of Scotland. 1864. S. 214.
†) Agronomische Zeitung. 1865. S. 155.

wickelten sich sehr kräftig. Bemerkenswerth war, dass das Kraut der ohne Kalisalz gebauten Kartoffeln bedeutend dunkler in der Farbe und 5 bis 6 Zoll länger war als bei den mit Kalisalz gedüngten. Saatgut: rothe sächsische Zwiebelkartoffel. Geerntet wurden:

Ungedüngt	91 Scheffel Kartoffeln	mit	21	Prozent	Stärkegehalt.
1 Ztr. Kalisalz .	bestohlen.				
2 „ „ .	94,5 Scheffel „	„	21,5	„	„
3 „ „ .	102,4 „ „	„	21,6	„	„

Der Boden enthielt in 100,000 Theilen an in Säure löslichen Bestandtheilen:

Kalk	132
Magnesia	202
Eisenoxyd und Thonerde	1304
Phosphorsäure	Spuren
Chloralkalien	116, davon 38 Kali.
Lösliche Kieselsäure . . .	331
Humus	2412.

Der Verfasser rühmt ferner die Wirkung des Kalisalzes zu Klee und Lein. Der Lein soll dadurch bedeutend steifer werden und eine hellgrüne Farbe zeigen. Zahlenbelege sind hierbei nicht gegeben.

Düngungsversuche mit Phosphaten und Salzen zu Kartoffeln.

Düngungsversuche mit Phosphaten und Salzen zu Kartoffeln, angestellt im Jahre 1864 von C. Karmrodt.*) — Das Versuchsfeld hatte milden, humosen, durchlassenden Lehmboden, es wurde im Herbste 1863 ganz schwach mit Stallmist gedüngt und mit Raps (nach Halmfrucht) bestellt. Der Raps lief jedoch schlecht auf, er wurde daher noch im Herbste ausgeackert. Im Frühjahre wurden noch die nachstehenden Düngestoffe aufgebracht und das Feld mit Kartoffeln (rothe, rauhschalige Frühkartoffeln) belegt. Das Saatgut wurde von gleicher Grösse — 64 Stück zu 6 Pfd. per Quadratruthe — und einem durchschnittlichen Stärkegehalte von 20,7 Proz. gewählt. Auf den Morgen berechnen sich 1080 Pfd. Knollen bei 11520 Pflanzstellen.

*) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins für Rheinpreussen. 1865. S. 9.

Per Morgen.

Düngung.	Ztr.	Ertrag an Knollen. Ztr.	Mittlerer Stärkegehalt. Prozent.	Ertrag an Stärke. Pfd.	Kranke Knollen. Proz.
1. Fischguano	10,8	194,4	20,3	3946	7,4
2. Fischguano	3,6	140,4	22,5	3156	6,9
3. Gedämpftes Knochenmehl	3,6	137,3	20,98	2880	3,0
4. Bakerguano	3,6	123,3	21,06	2597	0,8
5. Bakerguanosuperphosphat	3,6	142,2	20,63	2933	0,5
6. Bakerguanosuperphosphat	6,0	147,6	21,44	3164	0,8
7. Potaschenabfall	72,0	150,3	19,48	2928	2,2
8. Kalidünger	12,6	142,2	16,55	2353	3,8
9. Kalidünger + ged. Knochenmehl	12,6 + 3,6	154,8	16,47	2549	2,7
10. Kalisalz	5,4	131,4	17,32	2276	3,4
11. Düngesalz	4,05	135,0	18,11	2445	1,0
12. Ungedüngt	—	124,4	20,52	2553	2,9

Reihenfolge der Erträge:

Bei dem Knollenertrage.	Bei dem Stärkeertrage.
1. Fischguano 10,8 Ztr.	1. Fischguano 10,8 Ztr.
2. Kalidünger und Knochenmehl.	2. Bakerguanosuperphosphat 6 Ztr.
3. Potaschenabfall.	3. Fischguano 3,6 Ztr.
4. Bakerguanosuperphosphat 6 Ztr.	4. Bakerguanosuperphosph. 3,6 Ztr.
5. Bakerguanosuperphosphat 3,6 „	5. Potaschenabfall.
6. Kalidünger.	6. Gedämpftes Knochenmehl.
7. Fischguano 3,6 Ztr.	7. Bakerguano.
8. Gedämpftes Knochenmehl.	8. Ungedüngt.
9. Düngesalz.	9. Kalidünger und Knochenmehl.
10. Kalisalz.	10. Düngesalz.
11. Ungedüngt.	11. Kalidünger.
12. Bakerguano.	12. Kalisalz.

Die leichtlöslichen Salze haben hiernach die Qualität der Kartoffeln beeinträchtigt, wie Karmrodt annimmt, weil sie nur auf 6 Zoll Tiefe mit der Ackerkrume vermischt waren, er hält es deshalb für vortheilhafter, die Salze im Herbste tief unterzubringen.

Der Fischguano enthielt 8,27 Proz. Stickstoff und 27,5 Proz. phosphorsaure Erden, das Knochenmehl 3,36 Proz. Stickstoff und 55,6 Proz. phosphorsauren Kalk, der Bakerguano 38,33 Proz. Phosphorsäure, das Superphosphat 22,76 Proz. Phosphorsäure, davon 20,74 Proz. in Wasser löslich, der Potaschenabfall 44 Proz. Kohle, 16,4 Proz. Kieselsäure, 18,6 Proz. kohlensauren Kalk, 4,6 Proz. schwefelsauren Kalk, 2 Proz. phosphorsauren Kalk und 1,5 Proz. kieselsaures Kali. In dem Kalidünger waren 15,51 Proz. schwefelsaures Kali neben 11,5 Proz. Kochsalz enthalten, in dem Kalisalze 15 Proz. schwefelsaures Kali neben 55 Proz. Kochsalz, endlich in dem Düngesalze 75 Proz. Kochsalz, 10 Proz. Gips und 15 Proz. Wasser.

Düngungsversuche bei Kartoffeln.

Düngungsversuche bei Kartoffeln, ausgeführt von der Versuchsstation Möckern.*) — Das Versuchsfeld war im Jahre 1862 zu Roggen gedüngt worden, es trug im folgenden Jahre Hafer, dann wieder Roggen und darauf 1865 Kartoffeln. Die in den drei ersten Jahren erzielten Erträge sind in unserem vorjährigen Berichte (S. 260) mitgetheilt, die Erträge des Jahres 1865 folgen nachstehend.

Per 1 sächsischen Acker.

Nummer der Parzelle.	Düngung.	Ertrag an Kartoffeln. Pfund.
1.	Keine	20100
2.	Bakerguano 100 Pfund	23100
3.	„ 200 „	23700
4.	„ 400 „	25200
5.	„ 400 „ und Salpetersäure 30 Pfund	25200
6.	„ 400 „ „ „ 50 „	25230
7.	„ 400 „ „ „ 100 „	25200
8.	Kalk . . . . 300 „ „ „ 100 „	29400
9.	Peruguano 375 „	25200
10.	„ 750 „	25200
11.	„ 1500 „	23100
12.	Fischguano 150 „	21900
13.	„ 300 „	23100
14.	„ 600 „	29400
15.	Salpetersäure 100 Pfund	23100

Nachstehend sind die Erträge in absteigender Reihenfolge geordnet:

a) Nr. 8. Kalk 300 Pfd. und Salpetersäure 100 Pfd.; Nr. 14. Fischguano 600 Pfd.

b) Nr. 6. Bakerguano 400 Pfd. und Salpetersäure 50 Pfd.

c) Nr. 5. Bakerguano 400 Pfd. und Salpetersäure 30 Pfd.; Nr. 4. Bakerguano 400 Pfd.; Nr. 7. Bakerguano 400 Pfd. und Salpetersäure 100 Pfd.; Nr. 9. Peruguano 375 Pfd ; Nr. 10. Peruguano 750 Pfd.

d) Nr. 3. Bakerguano 200 Pfd.

e) Nr. 2. Bakerguano 100 Pfd.; Nr. 11. Peruguano 1500 Pfd.; Nr. 13. Fischguano 300 Pfd ; Nr. 15. Salpetersäure 100 Pfd.

f) Nr. 12. Fischguano 150 Pfd.

g) Nr. 1. Ohne Düngung.

Die höchsten Erträge ergaben hiernach die Düngungen mit 6 Ztr. Fischguano und mit salpetersaurem Kalk; weit weniger gut wirkte (wie auch in den früheren Jahren) die freie Salpetersäure; der Zusatz von Salpetersäure zu dem Bakerguano machte sich im vierten Jahre nicht mehr bemerklich. Bei den Düngungen mit Peruguano ergab auffälligerweise die stärkere Dün-

*) Amtsblatt für die landwirthschaftlichen Vereine im Königreiche Sachsen. 1865. S. 117.

gang niedrigere Erträge, als die geringeren Gaben. — Besonders bemerkenswerth erscheint uns bei diesen Versuchen noch, dass selbst die leicht löslichen Düngestoffe: salpetersaurer Kalk, Salpetersäure, Peruguano und Fischguano im vierten Jahre nach ihrer Anwendung noch einen erheblichen Einfluss auf das Pflanzenwachsthum auszuüben vermögen; in der landwirthschaftlichen Praxis herrscht leider noch vielfach die Ansicht, dass die Wirkung des Peruguanos sich im ersten oder doch im zweiten Jahre völlig erschöpfe.

Düngungsversuch mit Guano und Phosphaten bei Kartoffeln.

Heinrich Richter-Baselitz*) veröffentlichte folgenden Düngungsversuch zu Kartoffeln:

		Ertrag per sächsischen Acker. Kartoffeln. Pfund.	Mehr gegen ungedüngt. Pfund.
1. Ohne Beidüngung		23430	—
2. Asche von Kiefernholz	18 Zentner	23850	420
3. Peruguano	4,22 „	27060	3630
4. Bakerguano	6 „	25710	2280
5. Heufelder Knochenmehl	6 „	26880	3450
6. Bakerguanosuperphosphat	6 „	26340	2910

Bei den vier letzten Parzellen kostete die Düngung zwischen 19 bis 21,5 Thlr.; den höchsten Reinertrag gewährte der Guano, nämlich 20 Thlr. 5 Sgr. pro Acker, nächstdem das Knochenmehl mit 19 Thlr. 5 Sgr.

Der Acker gehörte der Bodenklasse II. an, er war in gutem Düngungszustande und erhielt im Herbste 1863 eine mittelstarke Kuhmistdüngung. Die Versuchsfelder erhielten ausserdem als Zugabe die angegebenen Düngermengen.

Düngungsversuche mit Kalisalz bei Zuckerrüben.

Düngungsversuche mit Kalisalz bei Zuckerrüben, ausgeführt von der Zuckerfabrik Waldau im Jahre 1864. Berichterstatter: A. Frank.**) — Bei der Ausführung der nachstehenden Versuche wurden zunächst grössere Flächen von 40 bis 80 Morgen Land mit der gewöhnlichen Düngung versehen, dann eine Hälfte davon quer abgetheilt und hierauf mit einer von 1 bis 2,5 Ztr. pro Morgen steigenden Menge Kalisalz noch besonders überdüngt. Das erzielte quantitative Ernteergebniss ist nicht angegeben, doch soll dasselbe nicht unter 130 Ztr. Rüben per Morgen betragen haben und bei den mit Kali gedüngten Rüben, welche auch eine kräftigere Blattentwickelung zeigten, eher etwas besser gewesen

*) Amts- und Anzeigeblatt für die landwirthschaftlichen Vereine des Königreichs Sachsen. 1865. S. 97.

**) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Central-Vereins für die Provinz Sachsen. 1865. S. 83.

sein, als bei den ohne Kalisalz gebauten. Das verwendete Kalisalz war das rohe schwefelsaure Kali aus der Fabrik von A. Frank in Stassfurth zum Preise von 15 Sgr. pro Ztr., mit einem Gehalte von 15 bis 20 Proz. schwefelsaurem Kali.

Bezeichnung des Feldes.	Vorfrucht.	Düngung pro Morgen.	Beidüngung von Kalisalz.	Zeit der Polarisation.	Saftgewinn, nach Brix. Prozent.	Zuckergehalt des Saftes. Prozent.	Nichtzuckergehalt des Saftes. Prozent.	Verhältniss von 100 Zuck. zu Nichtzucker.
1. Mittelstrenzer Feld	Roggen	$1\frac{1}{4}$ Ztr. Guano und $1\frac{1}{4}$ Ztr. Superphosphat.	Keine	26. Aug.	16	12,42	3,58	29
2. „			1 Ztr.	26. „	16,5	14,04	2,46	17,5
3. „			Keine	4. Okt.	15,5	12,83	2,67	2,08
4. „			1 Ztr.	4. „	17,5	16,20	1,30	8,0
5. Kammerhoftrift . .	Gerste	1 Ztr. Guano und $1\frac{1}{2}$ Ztr. Superphosphat.	„	15. Aug.	?	12,83	—	—
6. „ . .	„		„	26. „	16	13,23	2,77	21
7. „ . .	Roggen in Kleestoppel.		„	26. „	15,5	12,01	3,49	28
8. „ . .	Gerste		„	20. Sept.	16	14,51	1,49	10,3
9. „ . .	„		Keine	20. „	15	13,17	1,83	14
10. „ . .	„		1 Ztr.	30. „	16,25	15,25	1,0	6,5
11. „ . .	„		„	30. „	17	14,45	2,55	17,5
12. „ . .	„		„	30. „	16,25	14,24	2,01	14,1
13. „ . .	„		„	30. „	16,5	14,45	2,05	14,1
14. Bullerstedt	„	1,5 Ztr. Guano und 2,5 Ztr. Superphosph.	Keine	4. Okt.	17	14,44	2,56	17,7
15. „	„		2,5 Ztr.	4. „	18	15,65	2,35	15
16. Warte	„		Keine	20. Sept.	15	13,30	1,70	12,8
17. „	„		1,5 Ztr.	20. „	15,5	14,38	1,12	7,8

Den niedrigsten Zuckergehalt zeigen die Rüben von dem Felde Nr. 7, wie A. Frank annimmt, weil die Kalizufuhr nicht ausreichte, um den Verlust, welchen der Boden durch den Klee erfahren hatte, zu ersetzen. Im Allgemeinen ist die Qualität der mit Kalisalz gedüngten Rüben eine vorzügliche und meistens weit besser, als die der ohne Kalidüngung erbauten.

Der Saft der mit Kali gedüngten Rüben war bei der Polarisation nach der Scheidung mit Bleiessig bedeutend klarer und farbloser, als derjenige der nicht mit Kali gedüngten. Die Scheidung und weitere Verarbeitung des Saftes ging sehr gut von statten. — Der Aufsatz enthält ausserdem noch Mittheilungen über weitere Versuche mit Kalisalzen, die günstige Resultate lieferten, Zahlenangaben fehlen dabei jedoch.

Düngungsversuche mit Phosphaten zu Zuckerrüben.

Düngungsversuche mit Phosphaten zu Zuckerrüben, von H. Grouven.*) — Auf Veranlassung des Verfassers sind in den Jahren 1862 bis 1864 an 26 Orten in Deutschland, Galizien und Mähren vergleichende Versuche mit Phosphaten bei Zuckerrüben genau nach demselben Plane und mit denselben Düngestoffen ausgeführt worden. Jedes Versuchsfeld war ca. 3 preuss. Morgen gross und in 33 Parzellen à 10 Quadratruthen mit je 1050 Pflanzstellen eingetheilt, 3 Parzellen blieben ungedüngt, die übrigen 30 wurden in verschiedener Weise gedüngt. In der nachstehenden Tabelle sind die von Grouven berechneten Mittelzahlen aus den Ergebnissen von 17 Versuchsfeldern zusammengestellt, bei den 9 andern Versuchen hatten Engerlinge, Maulwürfe, Fluthregen, Dürre etc. so bedeutende Störungen hervorgerufen, dass diese unberücksichtigt bleiben mussten. Die Zahlen für die Erträge betreffen die ungewaschenen Rüben, welche 3 bis 10 Prozent Waschverlust ergaben. Bezüglich der Bestimmung des Zuckergehalts des Saftes ist noch zu bemerken, dass ein Theil der Rüben erst im Januar und Februar zur Untersuchung gelangte, während welcher Zeit dieselben 0,5 bis 1 Proz. an Zucker verloren hatten. — Bei einem Theile der Versuchsfelder sind Beobachtungen über die Nachwirkung der Düngestoffe gemacht worden.

*) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Central-Vereins für die Provinz Sachsen. 1865. S. 119.

1862. Zuckerrüben in frischer Düngung. (Mittel von 17 Versuchsfeldern.)

Düngung.	Ertrag pro Morgen.	Zuckergehalt des Saftes.
Ungedüngt	150,6 Ztr.	12,1 Proz.
180 Ztr. halbvergohrner Kuhmist	201,2 „	12,5 „
324 Pfd. Peruguano	200,3 „	12,4 „
500 „ Knochenmehl	171,9 „	12,7 „
575 „ Superphosphat, mit Salzsäure aufgeschlossen	166,1 „	12,9 „
400 „ Superphosphat, mit Schwefelsäure aufgeschlossen	165,9 „	12,8 „
800 „ Superphosphat, mit Schwefelsäure	178,2 „	13,1 „
180 „ Peruguano + 270 Pfund Superphosphat mit Schwefelsäure	197,4 „	12,7 „
233 „ Salmiak	189,3 „	11,6 „

1863. Nachwirkung im 2. Jahre.
Gerste und 3 Hafer. (Mittel von 12 Versuchsfeldern.)

Ungedüngt	14,2 Scheffel.	16,8 Ztr. Stroh
Kuhmist	16,3 „	20,0 „ „
Peruguano	16,2 „	18,7 „ „
Knochenmehl	15,2 „	17,1 „ „
Superphosphat mit Salzsäure	15,5 „	17,0 „ „
„ „ Schwefelsäure 400 Pfd.	14,4 „	16,5 „ „
„ „ „ 800 „	14,6 „	15,8 „ „
Peruguano + Superphosphat	14,8 „	16,0 „ „
Salmiak	14,5 „	15,9 „ „

1864. Nachwirkung im 3. Jahre.
Zuckerrüben. (Mittel von 11 Versuchsfeldern.)

Düngung.	Ertrag an Rüben.	Zuckergehalt des Saftes.
Ungedüngt	90,7 Ztr.	12,6 Proz.
Kuhmist	118,6 „	13,1 „
Peruguano	108,7 „	13,0 „
Knochenmehl	105,5 „	12,9 „
Superphosphat mit Salzsäure	102,0 „	13,0 „
„ mit Schwefelsäure 400 Pfd.	96,8 „	13,2 „
„ „ „ 800 „	109,2 „	13,3 „
Peruguano und Superphosphat	104,4 „	13,3 „
Salmiak	102,7 „	12,9 „

Nach Grouven geben diese Versuchsergebnisse zu folgenden Schlussfolgerungen Anlass:

1. Die Phosphate (Knochenmehl und Superphosphate) lieferten im ersten und zweiten Jahre, zum Theil auch im dritten Jahre, keineswegs die höchsten Erträge. Durch einen angemessenen Zusatz von Peruguano wurden die Erträge höher

und sicherer, ebenso sprechen die Ergebnisse der Düngungen mit purem Guano, Stallmist und Salmiak für eine Verwendung stickstoffreicher Düngestoffe als Zusatz zu Phosphaten.

2. Die Stallmistdüngung gab in allen drei Jahren die höchsten Erträge, sie war aber auch die kostspieligste — 20 bis 30 Thlr. gegenüber 10 bis 15 Thlr. für die übrigen Düngestoffe.

3. Der Peruguano wirkte nicht allein im ersten Jahre, er stand auch in der Nachwirkung im zweiten und dritten Jahre dem Superphosphat und Knochenmehl keineswegs nach.

4. Auch die Salmiakdüngung war noch deutlich im zweiten Jahre wahrnehmbar.

5. Das staubfeine gedämpfte Knochenmehl wirkte ebenso günstig wie die Superphosphate.

6. Die Mischung von Peruguano und Superphosphat lieferte einen höheren Reinertrag, als die pure Guanodüngung durch zuckerreichere und wahrscheinlich auch reinere Säfte. Grouven empfiehlt daher als Rübendünger eine Mischung von 1,5 Ztr. Peruguano und 2,5 Ztr. Superphosphat aus Bakerguano zu benutzen.

7. Die ungedüngten Rüben besitzen im Allgemeinen geringere Zuckergehalte, als die mit Guano, Knochenmehl und Phosphaten erzielten. Auch die mit Kuhmist gedüngten sind zuckerreicher, aber die Säfte der letzteren sind unrein, besonders reich an den so schädlichen Chloralkalien.

8. Das mit Salzsäure dargestellte Superphosphat wirkte auf die Körner- und Strohentwickelung im zweiten Jahre auffallend günstiger, als das mit Schwefelsäure bereitete, dagegen wirkte es weniger günstig auf die Zuckerrüben. Die Düngung mit 575 Pfd. salzsaurem Superphosphat ergab im Durchschnitt nicht mehr Ertrag an Zuckerrüben, als eine Düngung mit 400 Pfd. schwefelsaurem Superphosphat, obgleich beide Präparate 12,5 Proz. lösliche Phosphorsäure enthielten. Im zweiten Falle wurde der Mehrertrag um ein Drittel billiger erkauft. Bezüglich des Zuckergehalts der Rüben zeigten die beiden Phosphate wenig Unterschied, um so mehr differirte der Gehalt an Chloralkalien. Der mittlere Gehalt der Rübenaschen an Chlor war folgender:

Ungedüngt	5,02	Prozent.
Kuhmist	8,25	„
Guano	5,86	„
Knochenmehl	5,40	„
Salzsaures Superphosphat	8,90	„
Schwefelsaures Superphosphat, einfache Düngung	5,02	„
„ „ doppelte „	6,13	„
Guano und Superphosphat	5,07	„
Salmiak	12,96	„
Stassfurther Abraumsalz *)	12,72	„

Die Salzsäure des Düngers geht hiernach in solcher Menge in die Rüben über, dass bei einigermassen salzsäurereichen Düngern, der normale Gehalt an Chloralkalien um das 2—3fache steigt. Da die Chloralkalien des Saftes eine hauptsächliche Ursache der Melassebildung sind, so ist die Düngung mit salzsäurereichen Düngestoffen: Kochsalz, Chlorkalium, Salmiak, Chlormagnesium, Chlorkalcium, Stassfurther Abraumsalz etc. nicht zu empfehlen. Bei der Düngung mit Kali ist dies stets in der Form von schwefelsaurem, kieselsaurem Kali etc. zuzuführen.

Düngungsversuche mit Kalisalzen zu Zuckerrüben.

Düngungsversuche mit Kalisalzen auf Zuckerrüben, von H. Grouven.**) — Zweck der nachstehenden Versuche war die Ermittelung der zweckmässigsten Form der Kalidüngung; sie wurden im Jahre 1865 von acht verschiedenen Rübenproduzenten nach einem gemeinsamen Plane und mit gleichen Düngestoffen und gleichem Rübensamen ausgeführt.

Bei der Ausführung wurde überall folgendes Verfahren innegehalten: Auf einem etwas mageren ausgetragenen Felde von horizontaler Lage wurden 18 Parzellen zu 18 Quadratruthen abgesteckt, in nachstehender Weise gedüngt und der Dünger 3 Zoll tief untergehackt, die Guanodüngung überall etwas tiefer. Am 1. Mai wurden die Samen gelegt und am 15. Oktober die Rüben geerntet. Die Kosten der Düngung betrugen pro Parzelle 36 Sgr. = 12 Thlr. per Morgen, nur bei 8 und 9 stellten sie sich niedriger. Wo zwei Düngestoffe zusammen angewendet wurden, ist von jedem eine der Hälfte des Geldwerthes entsprechende Menge, bei drei Düngestoffen ein drittel des Geldwerths in jedem gegeben worden.

*) Hauptsächlich bestehend aus Chlorkalium und Kochsalz.

**) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie. 1865. S. 735.

Folgende Uebersicht über die Düngungen gilt für alle Versuche.

Nr. der Parzelle.	Düngung pro Parzelle von 18 Quadrat-Ruthen.
1.	8 Ztr. halbvergohrener guter Rindviehmist.
2.	Ungedüngt.
3.	26,6 Pfd. Peruguano, mit 14,5 Proz. Stickstoff.
4.	42,4 Pfd. Bakerguanosuperphosphat, mit 18,1 Proz. löslicher Phosphorsäure.
5.	Ungedüngt.
6.	26,6 Pfund schwefelsaures Kali von Coqui und Rammelberg, mit 78 Proz. schwefelsaurem Kali.
7.	31,3 Pfd. Chlorkalium von Douglas, mit 51,7 Proz. Kali.
8.	25 Pfd. rohes Stassfurther Abraumsalz, mit 21,1 Proz. Kali.
9.	40 Pfd. rohes Kalisalz von Frank, mit 9,5 Proz. Kali.
10.	360 Pfd. Kalisilikat (gemahlener Porphyr), mit 7 Proz. Kali.
11.	32 Pfd. Kalisuperphosphat von Güssefeld, mit 12,4 Proz. löslicher Phosphorsäure und 15,2 Proz. Kali.
12.	21,2 Pfd. Bakerguanosuperphosphat + 13,3 Pfd. Peruguano.
13.	14,1 Pfd. Bakerguanosuperphosphat + 8,9 Pfd. Peruguano + 8,9 Pfd. schwefelsaures Kali.
14.	Ungedüngt.
15.	15,7 Pfd. Chlorkalium + 13,3 Pfund Peruguano.
16.	10,4 Pfd. Chlorkalium + 14,1 Pfund Bakerguanosuperphosphat + 8,9 Pfund Peruguano.
17.	Ungedüngt.
18.	13,3 Pfd. schwefelsaures Kali + 13,3 Pfd. Peruguano.

I. Salzmünde bei Halle. Disponent: Herr Oekonomierath J. Zimmermann. Bodenbeschaffenheit: Leichter, humoser Lehmboden bis auf 18 Zoll Tiefe, darunter ein gelber, mergelhaltiger, durchlassender Lehm von mindestens 5 Fuss Stärke. Fruchtfolge: 1863 Rüben; 1864 Sommergetreide.

Nr. der Parzelle.	Zahl der geernteten Rüben.	Gewicht der gewaschenen Rüben. Pfund.	Gewicht des Laubes. Pfund.	Gewicht des Saftes, nach Brix.	Zuckergehalt des Saftes. Prozent.	Quotient.*)
1.	1648	1789	732	17,0	15,4	90,6
2.	1655	1623	655	17,3	14,8	85,5
3.	1752	1808	755	16,5	14,6	88,5
4.	1611	1634	537	16,9	15,1	89,3
5.	1639	1530	442	16,1	14,3	88,8
6.	1529	1219	383	16,5	15,5	93,9
7.	1509	1176	570	16,9	15,2	89,9
8.	1654	1712	552	16,2	14,3	88,2
9.	1554	1836	750	16,3	14,0	86,9
10.	1678	1726	637	17,0	14,6	85,9
11.	1603	1661	537	17,4	15,1	86,8
12.	1720	1700	614	16,1	15,0	93,1
13.	1564	1500	527	16,1	14,9	92,5
14.	1567	1558	557	16,1	14,5	90,1
15.	1542	1835	672	17,2	15,8	91,8
16.	1672	1948	714	17,2	15,4	89,5
17.	1587	1593	391	16,8	14,4	85,7
18.	1661	1767	461	16,4	15,2	92,7

*) Unter „Quotient" ist hier der prozentische Gehalt der Trockensubstanz (des Saftes) an Zucker zu verstehen.

II. Friedeburg a. d. S. Disponent: Herr M. Zimmermann. Bodenbeschaffenheit: Leichter, humoser, fruchtbarer Alluvialboden, alljährlich Ueberschwemmungen durch die Saale ausgesetzt. Fruchtfolge: 1863 Kartoffeln, 1864 Sommergetreide.

Nr. der Parzelle.	Zahl der geernteten Rüben.	Gewicht der gewaschenen Rüben. Pfund.	Gewicht des Laubes. Pfund.	Gewicht des Saftes, nach Brix.	Zuckergehalt des Saftes. Prozent.	Quotient.
1.	1041	1993	1027	16,5	11,4	69,0
2.	961	1755	953	14,1	11,4	80,8
3.	858	1820	1128	14,5	11,3	77,9
4.	1071	2197	885	14,3	12,2	85,3
5.	1141	2465	918	14,4	11,8	81,9
6.	1030	2142	798	15,7	12,8	81,5
7.	1019	2049	766	15,7	13,2	84,1
8.	861	2066	954	15,3	11,7	76,5
9.	738	1956	1050	14,7	12,4	84,3
10.	810	1621	869	15,9	13,1	82,4
11.	949	1699	750	16,9	13,8	81,6
12.	1062	1958	883	15,0	12,5	83,3
13.	1095	2173	894	15,3	12,8	83,6
14.	1034	1799	627	15,8	13,0	82,3
15.	1001	1955	866	15,2	12,7	83,5
16.	1061	2011	654	16,5	14,8	89,7
17.	1201	1860	463	16,6	13,9	83,7
18.	959	2138	632	15,8	13,6	86,1

III. Sudenburg. Disponent: Herr G. Beuchel. Bodenbeschaffenheit: Humose Ackerkrume auf leichtem Lehm lagernd. Untergrund Thon. Fruchtfolge: 1863 Rüben mit 1 Ztr. Guano und 1 Ztr. Superphosphat, 1864 Gerste mit halber Mistdüngung.

Nr. der Parzelle.	Zahl der geernteten Rüben.	Gewicht der gewaschenen Rüben. Pfund.	Gewicht des Laubes. Pfund.	Gewicht des Saftes, nach Brix.	Zuckergehalt des Saftes. Prozent.	Quotient.
1.	1502	1399	312	17,3	15,2	87,8
2	1719	1693	317	16,5	13,8	83,6
3.	1676	1809	378	15,8	13,9	87,9
4.	1664	1494	245	15,5	13,0	83,8
5.	1575	1432	363	16,5	13,9	84,2
6.	1540	1480	380	16,5	14,5	87,8
7.	1549	1553	360	16,9	14,5	85,8
8.	1520	1428	280	16,0	13,2	82,5
9.	1482	1409	304	15,6	13,3	85,3
10.	1508	1449	167	17,0	14,7	86,5
11.	1553	1476	244	16,5	14,3	86,6
12.	1599	1583	291	17,0	14,6	91,2
13.	1574	1600	309	16,5	14,5	87,8
14.	1596	1638	316	16,8	14,6	86,9
15.	1597	1742	396	16,1	14,3	88,8
16.	1482	1689	398	15,5	13,2	85,1
17.	1483	1561	210	15,9	13,4	84,3
18.	1521	1653	353	15,0	12,4	82,6

IV. Wolmirstedt. Disponent: Herr J. Hennige. Bodenbeschaffenheit: Schwarzer, sandiger Roggenboden, 2,5 Fuss tief mit Thonunterlage, drainirt. Fruchtfolge: 1863 Gerste mit 150 Ztr. Stallmist, 1864 Roggen mit 75 Ztr. Stallmist.

Nr. der Parzelle.	Zahl der geernteten Rüben.	Gewicht der gewaschenen Rüben. Pfund.	Gewicht des Laubes. Pfund.	Gewicht des Saftes, nach Brix.	Zuckergehalt des Saftes. Prozent.	Quotient.
1.	403	764	416	16,7	14,1	84,4
2.	1009	1448	666	16,2	12,9	76,6
3.	1700	1724	1039	15,0	11,8	78,7
4.	420	797	426	15,4	12,8	83,1
5.	787	1235	621	15,8	12,4	78,4
6.	855	1291	586	16,0	13,5	84,4
7.	623	1107	609	13,5	10,4	77,0
8.	441	814	405	14,2	10,4	73,2
9.	1629	1523	809	16,4	13,6	82,9
10.	908	1424	751	15,0	11,3	75,3
11.	862	1548	660	15,3	11,7	76,5
12.	903	1681	902	15,0	11,8	78,6
13.	821	1485	729	15,0	12,8	85,3
14.	402	734	413	15,0	12,9	86,0
15.	570	1158	658	15,2	11,8	77,6
16.	572	1139	673	15,0	12,0	80,0
17.	395	736	391	13,7	9,8	71,5
18.	649	1300	611	16,0	13,2	82,5

V. Ermsleben. Disponent: Herr A. C. Sombart. Bodenbeschaffenheit: Humoser Lehm, 2 Fuss tief, darunter schöner lehmiger Mergel. Fruchtfolge: 1863 Kartoffeln, 1864 Roggen mit 150 Ztr. Stallmist.

Nr. der Parzelle.	Zahl der geernteten Rüben.	Gewicht der gewaschenen Rüben. Pfund.	Gewicht des Laubes. Pfund.	Gewicht des Saftes, nach Brix.	Zuckergehalt des Saftes. Prozent.	Quotient.
1.	1474	1650	450	17,7	14,5	81,9
2.	1243	1230	440	17,1	13,6	79,5
3.	1020	1540	650	18,2	14,9	81,8
4.	1352	1530	450	18,2	15,0	82,4
5.	1354	1810	610	17,8	14,3	80,3
6.	1464	1540	500	17,5	14,0	80,0
7.	1377	1680	600	17,3	13,9	80,3
8.	1455	2130	720	16,4	13,5	82,3
9.	1212	1780	610	17,4	13,5	89,1
10.	1250	1560	600	18,0	14,8	82,2
11.	1450	1630	550	17,8	14,9	83,7
12.	1499	1980	610	17,8	14,5	81,4
13.	1836	1820	560	18,3	15,2	83,1
14.	1137	1600	400	17,3	14,8	85,5
15.	1012	1480	700	18,1	14,9	82,3
16.	1210	1620	600	18,2	15,3	84,6
17.	1342	1760	510	17,6	14,4	81,8
18.	1240	1520	500	17,7	14,7	83,1

VI. Neuhof bei Liegnitz. Disponent: Herr Treutler. Bodenbeschaffenheit: Thoniger, humusarmer Lehmboden, 1 Fuss tief, darunter 2 Fuss tief Lehm, dann lehmiger Sand. Fruchtfolge: 1863 Klee, 1864 Winterung mit 4 Fuder Stallmist und 1 Ztr. Peruguano.

Nr. der Parzelle.	Zahl der geernteten Rüben.	Gewicht der gewaschenen Rüben Pfund.	Gewicht des Laubes. Pfund.	Gewicht des Saftes, nach Brix.	Zuckergehalt des Saftes. Prozent.	Quotient.
1.	1773	783	139	20,5	17,2	83,9
2.	1735	602	124	19,5	17,0	87,2
3.	1602	667	163	20,0	17,5	87,5
4.	1808	647	122	18,0	16,6	92,2
5.	1700	730	140	18,5	16,6	89,7
6.	1692	667	121	19,0	17,0	89,5
7.	1752	717	177	19,0	16,6	87,4
8.	1774	744	159	18,5	16,2	87,6
9.	1771	809	175	20,5	17,2	83,9
10.	1715	660	134	19,0	16,2	85,3
11.	1837	671	115	20,3	17,1	84,2
12.	1835	702	130	19,5	16,2	83,1
13.	1873	628	113	19,3	16,4	84,9
14.	1792	628	135	19,3	16,4	84,9
15.	1841	857	194	19,5	16,5	84,6
16.	1723	877	172	19,8	16,8	84,8
17.	1682	730	153	19,3	16,7	86,5
18.	1808	846	157	19,5	16,5	84,6

VII. Weizenroda bei Schweidnitz. Disponent: Herr Kopisch. Bodenbeschaffenheit: Humoser, milder Gerstenboden, über 1 Fuss tief, mit Kiesunterlage. Fruchtfolge: 1863 Kartoffeln, 1864 Hafer ungedüngt.

Nr. der Parzelle.	Zahl der geernteten Rüben.	Gewicht der gewaschenen Rüben. Pfund.	Gewicht des Laubes. Pfund.	Gewicht des Saftes, nach Brix.	Zuckergehalt des Saftes. Prozent.	Quotient.
1.	1540	1423	490	16,0	12,3	76,9
2.	—	—	—	—	—	—
3.	1690	1693	620	16,5	13,0	78,8
4.	1557	1352	390	17,5	14,2	81,1
5.	—	—	—	—	—	—
6.	1379	1096	450	16,5	12,9	78,2
7.	1392	1023	655	17,0	13,1	77,1
8.	1375	1112	620	17,0	12,1	71,2
9.	1392	1263	625	17,0	12,3	72,3
10.	1533	1340	435	17,0	13,6	80,0
11.	1590	1524	435	17,0	13,6	80,0
12.	1690	1660	510	17,0	13,4	78,8
13.	1613	1679	535	16,0	12,6	78,8
14.	—	—	—	—	—	—
15.	1557	1567	645	17,0	13,9	81,8
16.	1503	1478	510	16,0	13,4	83,8
17.	1360	1146	475	16,0	13,4	83,8
18.	1539	1287	476	16,0	13,4	83,8

VIII. Höningen bei Köln. Disponent: Rheinische Aktiengesellschaft für Zuckerfabrikation. Bodenbeschaffenheit: Wenig humoser, aber milder, lehmiger Mergelboden von mindestens 6 Fuss Tiefe. Fruchtfolge: 1862 Hafer mit Stallmist, 1863 Rothklee, 1864 Weizen mit Guano.

Nummer der Parzelle.	Zahl der geernteten Rüben.	Gewicht der gewaschenen Rüben. Pfund.	Gewicht des Laubes. Pfund.	Gewicht des Saftes, nach Brix.	Zuckergehalt des Saftes. Prozent.	Quotient.
1.	1616	2420	740	15,3	12,9	84,3
2.	1660	2019	792	13,8	11,5	83,3
3.	1687	2570	705	14,8	12,5	84,4
4.	1708	2289	594	15,4	13,1	85,1
5.	1584	2228	515	16,3	14,2	87,1
6.	1737	2254	633	16,2	14,1	87,0
7.	1679	2372	752	16,0	13,6	85,0
8.	1721	2401	630	16,0	13,6	85,0
9.	1737	2372	661	15,4	12,8	83,1
10.	1735	2235	583	16,0	13,6	85.0
11.	1764	2367	714	15,5	12,9	83,2
12.	1717	2413	708	15,6	13,0	83,3
13.	1756	2470	672	15,4	12,9	83,7
14.	1745	2122	561	15,5	13,1	84,5
15.	1746	2505	649	15,1	13,1	80,1
16.	1711	2299	639	15,8	13,1	82,9
17.	1739	2094	514	15,8	13,3	84,1
18.	1750	2373	531	15,8	13,6	86,1

Aus den im Originale mitgetheilten meteorologischen Beobachtungen geht hervor, dass die Witterungsverhältnisse des Jahres 1864 die Ergebnisse sehr beeinträchtigt haben. An den meisten Orten gingen die Samen nur unvollständig auf und die Rüben hatten später von Dürre sehr zu leiden. Da die ganze Versuchsfläche 34,200 Pflanzstellen enthielt, so berechnen sich aus der Gesammtzahl der an den verschiedenen Orten geernteten Rüben folgende Prozentsätze an Fehlstellen:

Salzmünde . . . . 14 Prozent.
Friedeburg . . . 48 „
Sudenburg . . . . 18 „
Wolmirstedt . . . 59 „
Ermsleben . . . . 31 „
Neuhof . . . . . . 10 „
Weizenroda . . . 21 „
Höningen . . . . 10 „

Die Versuche zu Friedeburg, Wolmirstedt und Ermsleben sind hiernach als missglückt auszuscheiden.

Im Allgemeinen haben bei den vorstehenden Versuchen die Chloralkalien und kochsalzreichen Kalisalze, namentlich auch

das Stassfurther Abraumsalz nicht ungünstig gewirkt, vielleicht ist dieser Erfolg zum Theil der durch die hygrokopischen Salze erhöhten Absorptionskraft der Erden gegen die Feuchtigkeit der Luft zuzuschreiben, da Grouven beobachtete, dass die mit Abraumsalz, Chlorkalium und rohem Kalisalz gedüngten Parzellen ein feuchteres Aussehen während der Dürre hatten. Das schwefelsaure Kali wie die Superphosphate haben weniger gut gewirkt, es ist anzunehmen, dass es diesen Düngestoffen an der zu ihrer Auflösung und Ueberführung in die Pflanzen nöthigen Wassermenge gefehlt hat.

Düngungsversuche mit Phosphaten zu Zuckerrüben.

Düngungsversuche mit phosphorsaurem Kali, phosphorsaurem Kalk und Guano zu Zuckerrüben, von Sombart-Ermsleben.*) — Die Versuche wurden auf einem kräftigen Lehmboden mit Lehmuntergrund ausgeführt. Das Land hatte im Jahre 1862 Rüben mit halber Düngung, im Jahre 1863 Gerste mit 1,5 Ztr. Stassfurther Abraumsalz getragen. Am 1. März 1864 wurde der Rübensamen in 12:18 Zoll Entfernung horstweise gelegt, nachdem die Düngestoffe ausgestreut und eingeeggt waren. Jede Versuchsparzelle war 1 preuss. Morgen gross und erhielt für 10 Thlr. Dünger. Die Ernte der Rüben erfolgte am 27. Oktober 1864, die Verarbeitung derselben am 13. März 1865.

Die erzielten Resultate ergiebt die folgende Tabelle.

Düngung.	Ertrag. Zentner.	Polarisation des Saftes, nach Ventzke.	Salzgehalt nach dem Halometer. Prozent.
Phosphorsaures Kali 2 Ztr.	120,5	11,28	0,20
Guano 1 Ztr. + phosphorsaures Kali 1 Ztr.	122,0	12,08	0,15
Phosphorsaures Kali 1 Ztr.	114,0	11,83	0,15
Phosphorsaures Kali 1 Ztr.	124,0	12,08	0,20
Sombrerophosphat 3,33 Ztr.	122,5	11,03	0,30
Phosphorsaurer Kalk aus Knochenkohle 5 Ztr.	134,0	11,28	0,40
Guano 2 Ztr.	126,0	11,28	0,30
Guano 1 Ztr. und phosphorsaurer Kalk 2 Ztr.	158,5	11,28	0,30

Am besten hat auch bei diesen Versuchen eine Mischung von 1 Ztr. Guano und 2 Ztr. phosphorsaurem Kalk gewirkt,

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein. 1865. S. 153.

dann folgte die Düngung mit purem phosphorsauren Kalk und darauf die Guanodüngung; das phosphorsaure Kali hat sich nicht besonders bewährt, es lieferte jedoch salzarme Rüben.

Düngungsversuche mit Superphosphat bei Runkeln.

Düngungsversuche bei Runkelrüben mit verschiedenen Dosen von Superphosphat, von Dr. von Ecker.*) — Das Versuchsfeld war ungleichmässig, es hatte theils sandigen Lehmboden, theils Lehmboden; auch die Versuchsparzellen scheinen nicht gleichmässig gewesen zu sein. Jede Parzelle umfasste $\frac{1}{8}$ bayer. Tagewerk.

Der Boden hatte nach der Analyse von Hering folgende Zusammensetzung:

	Ackerkrume.	Untergrund.
Steinchen	8,72	28,89
Grober Sand	28,50	33,28
Feiner Sand	18,86	14,43
Thoniger Sand	29,86	9,35
Thonige Substanz	14,06	14,05
	100,00.	100,00.

Humus 1,40 mit 0,11 Proz. Stickstoff.

Phosphorsäure	0,47 (!)
Kali	0,23
Natron	0,24
Kohlensaurer Kalk	0,54
Magnesia	0,10
Eisenoxyd	3,90
Thonerde	1,80
Sand und Thon	88,72
Wasser	3,30.

Das benutzte Superphosphat enthielt:

Wasser, bei 100° C. bestimmt	19,375	Prozent.
Lösliche Phosphorsäure	5,900	„
Unlösliche Phosphorsäure	6,750	„
Kalk	12,540	„
Magnesia	2,520	„
Schwefelsäure	11,000	„
Chlor	8,060	„
Phosphorsaures Eisenoxyd	1,000	„
Sand	1,250	„
Alkalien	5,420	„
Organische Stoffe	26,875	„

Stickstoff 2,87 Prozent.

**) Jahresbericht der königlichen landwirthschaftlichen Centralschule zu Weyhenstephan. 1865. S. 115.

Die Rüben wurden am 28. Juni gepflanzt, am 22. und 23. Juli, am 3. August und am 1. September behackt. Der Dünger wurde in 3 Perioden angewandt, und zwar die Hälfte am 28. Juni und je ein Viertel am 3. August und 1. September. Die Witterung war wechselnd, im Ganzen dem Gedeihen der Rüben günstig. Die Ernte fand am 10. bis 15. Oktober statt.

Per $\frac{1}{8}$ bayerisches Tagewerk.

Düngung. Superphosphat.	Rüben. Pfd.	Blätter. Pfd.
1. 20 Pfd.	2504	1374
2. 30 „	2756	1518
3. 40 „	2972	1475
4. 50 „	2467	1395
5. 60 „	2264	1064
6. 70 „	2410	1461
7. 80 „	2461	1155
8. 90 „	2216	946
9. 100 „	1898	1086
10. —	1245	525.

Die Düngung hat mithin im Allgemeinen die Erträge sehr bedeutend erhöht, doch stehen die Mehrerträge nicht im Verhältniss zu der zugeführten Düngermenge. Es scheint, als wenn die stärkeren Düngungen zu gross gewesen wären, doch hält der Verfasser dies für unwahrscheinlich, da nur bei der Parzelle 9 dem Boden eine grössere Menge von Phosphorsäure zugeführt wurde, als eine reichliche Rübenernte demselben entnimmt. Hinsichtlich der Alkalien deckte selbst die reichste Düngung den Verlust des Bodens nicht einmal.

Düngungsversuche mit Guano bei Turnips.

Düngungsversuche mit Guano, der vorher mit einer geringen Menge Schwefelsäure versetzt worden war, hat J. B. Lawes*) in England im Jahre 1864 bei Turnips (swedes) ausgeführt. Das Land wurde in jedem Falle mit 8 Tonnen Stallmist per Acre gedüngt, ausserdem erhielt es noch die nachstehend angegebene Zugabe von käuflichem Dünger. Die Witterung war ungünstig, so dass nur eine halbe Ernte erzielt wurde.

*) Journal of the Royal agricultural society of England. II Series, Bd. 1. S. 218.

	Zahl der Rüben.	Ertrag. Rüben. Pfund.	Blätter. Pfund.	Zusammen. Pfund.
1. 200 Pfd. Peruguano	14397	18129	2393	20522
2. 200 „ „ + 12 Pfd. Schwefelsäure	13092	16257	2337	18594
3. 200 „ Peruguano + 200 Pfd. Superphosphat	14818	16777	2225	19002
4. 200 „ Peruguano + 12 Pfd. Schwefelsäure + 200 Pfd. Superphosphat	15932	18577	2314	20891.

Auf Parzelle 2 hat die Präparation des Peruguanos mit Schwefelsäure keinen Nutzen gehabt, dagegen ergab Nr. 4 einen etwas höheren Ertrag als Nr. 3. Der Verfasser hält den Schwefelsäurezusatz zum Guano für unvortheilhaft und zu kostspielig, da derselbe 20 Proz. von den Kosten des Stickstoffs und der Phosphate im Guano beträgt.

Die Präparation des Guanos geschah in folgender Weise: 12 Pfund Schwefelsäure wurden mit 10 Pfd. Wasser verdünnt, mit der Flüssigkeit 20 Pfd. Sägespähne getränkt und diese mit den 200 Pfd. Peruguano gemischt.

Düngungsversuche auf Wiesen.

Wiesendüngungsversuche, von W. Knop.*) — Die nachstehenden Versuche bilden, nach dem Verfasser, theils eine Fortsetzung seiner bereits im Jahre 1862 begonnenen Wiesendüngungsversuche (System I.), theils sind es Parallelversuche zu diesen. Die Felder liegen sämmtlich dicht neben einander. In diesem Jahre (1864) erhielt jedes System die angegebenen Düngungen, in Zukunft sollen nur die Systeme I. und II. gedüngt werden, III. dagegen eine neue Düngerzufuhr nicht erhalten. Anstatt der früher benutzten freien Säuren sind die trocknen gepulverten Kalksalze derselben, nämlich Bakerguano, Gips und salpetersaurer Kalk angewendet worden. Nachstehend folgen die Erträge, da dieselben für die Reihen II. und III. sehr gleichmässig ausgefallen waren, so sind in der Tabelle für diese nur die Mittelzahlen aus den Ergebnissen aufgeführt. Jede Parzelle war 10 Quadratruthen sächs. gross.

*) Amtsblatt für die landwirthschaftlichen Vereine des Königreichs Sachsens. 1865. S. 72.

			I. Reihe. Wiese. Heu.*)	II. und III. Reihe. Haferfeld. Körner.	Stroh.	Spreu.
			Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
1.	Ohne Düngung		85	65	80	19
2.	10 Pfd.	Bakerguano	70	72	80	21
3.	4 „	salpetersaurer Kalk	100	90	111	22
4.	4,5 „	Gips	60	77	77	23
5.	10 „	Bakerguano + 4,5 Pfd. Gips	65	81	79	23
6.	10 „	„ + 4 Pfd. salpetersauren Kalk	100	83	86	20
7.	4,5 „	Gips + 4 Pfd. salpeters. Kalk	110	88	90	20
8.	10 „	Bakerguano + 4,5 Pfund Gips + 4 Pfd. salpetersauren Kalk	130	92	96	17
9.	10 „	Bakerguano + 5 Pfd. salpetersaures Kali + 4 Pfd. salpetersauren Kalk + 6 Pfd. Bittersalz	170	99	101	21
10.	3,5 „	Potasche + 2 Pfd. kohlensaure Magnesia + 2 Pfd. kohlensauren Kalk	70	73	84	19
11.	3,5 „	Potasche + 2,5 Pfund kohlensauren Kalk	75	85	96	18
12.	3,5 „	Potasche + 2 Pfd. kohlensaure Magnesia	70	79	89	19
13.	2,5 „	kohlensauren Kalk + 2 Pfund kohlensaure Magnesia	65	74	80	17
14.	3,5 „	Potasche	75	79	99	19
15.	2,5 „	kohlensauren Kalk	65	76	96	23.

Knop bemerkt hierzu, dass aus diesen Versuchen bis jetzt nur bezüglich der Wiese Schlüsse gezogen werden können, weil diese bereits zum dritten Male mit Mineraldünger gedüngt und abgeerntet ist. Ebenso, wie in den Jahren 1863 und 1862, gab diese im Sommer 1864 auf allen denjenigen Parzellen den grösseren Ertrag, auf welche im Frühjahre Salpetersäure gebracht worden war. Diese Parzellen zeichneten sich auch während des Wachsthums deutlich aus.

In ähnlicher Weise haben auch bei dem Hafer die stickstoffhaltigen Düngestoffe die höchsten Erträge ergeben. — Die in den Jahren 1862 und 1863 erzielten Resultate bei der Wiesendüngung sind uns leider nicht bekannt geworden, wir nehmen an, dass der Verfasser sich nicht auf die von uns im vorigen Jahrgange unseres Jahresberichts (S. 258) mitgetheilten Düngungsversuche auf Wiesen bezieht, da in diesem Falle eine so wesentliche Umgestaltung der Düngungen eingetreten wäre, dass eine Vergleichung mit den früher erzielten Erträgen nicht mehr stattfinden könnte.

*) Das Grummet missrieth.

Anbauversuche mit Kartoffeln.

Ueber Versuche mit einer neuen Kulturmethode der Kartoffeln machte Clemens Graf Pinto*) Mittheilungen. Die Saatkartoffel wird hierbei oben auf das gehörig vorbereitete Land gelegt und erst dann mit Erde bedeckt, wenn sie Wurzeln gebildet hat.

Versuch von Schönermark-Freiherrmersdorf. — Die Kartoffeln (Zwiebeln) wurden, nachdem der Acker vollständig hergerichtet war, am 17. April 1862 ausgelegt, zum Theil wurden hierbei vorher kleine Dämme ausgefahren und dann die Saat von beiden Seiten mit dem Haken zugedeckt. Auf einem Theile des Feldes wurden die Knollen obenauf gelegt und erst nach dem Keimen bedeckt. Die hinter dem Haken gelegten Kartoffeln keimten viel rascher, als die obenauf gelegten, erstere waren bereits seit drei Wochen geeggt, bevor die letzteren zugedeckt werden konnten. In der späteren Entwicklung zeigten sich die nach der neuen Methode behandelten Kartoffeln den andern überlegen, sie blieben auch länger grün. Die Jahreswitterung war ungünstig, es fiel während der Vegetationszeit der Kartoffeln nur zweimal Regen, so dass diese in dem zum Versuche dienenden Schieferboden sehr an Dürre litten. Die Ernte fand am 22. September statt, sie lieferte auf 1 Morgen Area (österreich.) = 133 Quadratruthen:

bei den nach der alten Methode behandelten 18 Säcke,
bei den nach der neuen Methode behandelten 26 Säcke.

Erstere waren klein und schwarz, letztere gross und gesund.

Versuch vom Grafen Pinto. — Als Versuchsfeld diente ein umgebrochenes Grasland. Die Kartoffeln (rothe Zwiebeln) wurden am 22. Mai 1863 in 16,5 : 9 Zoll Entfernung auf das geeggte Land gelegt und mit dem Fusse angetreten. Erst nach Verlauf von vier Wochen trieben die Kartoffeln Keime, worauf sie zugedeckt wurden. Eine weitere Bearbeitung fand nicht statt. Auch bei diesem Versuche hatten die Kartoffeln von Dürre zu leiden, sie lieferten aber doch den hohen Ertrag von 170 bis 180 Ztr. pro Morgen. — Leider fehlt hierbei der Vergleich mit der alten Methode.

*) Annalen der Landwirthschaft. Bd. 45. S. 84.

Versuch von Herrn Keil. — Das Versuchsfeld hatte mittleren Boden mit Lehmunterlage, es war im Herbste leicht gedüngt und gepflügt worden. Die Kartoffeln (eine nicht sehr ertragreiche weisse Speisekartoffel) wurden am 29. April 1864 in 20 bis 23 : 12 bis 14 Zoll Entfernung gelegt und zwar ein Theil hinter dem Ruhrhaken in 4 bis 5 Zoll Tiefe, ein Theil obenauf, letztere wurden nur mit dem Fusse angetreten. Nach dem Auslegen trat in der Nacht vom 3. zum 4. Mai Frost ein, trotzdem keimten auch die obenauf liegenden Kartoffeln fast alle, nur etwa 3 Proz., fast durchweg geschnittene, waren erfroren. Die tief liegenden Kartoffeln keimten in 14 Tagen, die obenauf liegenden in etwa 4 Wochen. Erstere wurden geeggt, letztere mit dem Ruhrhaken zugedeckt. Anfangs entwickelte sich das Kraut der tiefer gelegten Kartoffeln freudiger, später aber wurden sie von den obenauf gelegten überholt. Die Witterung war bis Mitte August ebenfalls sehr trocken. Das Ernteergebniss war folgendes pro Morgen:

obenaufgelegte Kartoffeln . 118,38 Ztr.,
in Furchen gelegt . . . . . . 101,25 „

Der Stärkegehalt war bei den Ernten ziemlich gleich 21 Proz., ebenso der Gehalt an kranken Kartoffeln.

Keil erklärt die günstige Wirkung des Obenauflegens der Kartoffeln aus der hierbei stattfindenden stärkeren Wurzelbildung derselben, wodurch ein schnelleres und gleichmässigeres Ansetzen der jungen Knollen erfolgt. Bei den tief gelegten Kartoffeln geschieht das Ansetzen der Knollen in zwei Perioden; das erstere an den ursprünglich aus der Samenkartoffel direkt entsprossenen Wurzelkeimen (Sprossen), das letztere an aus den Blattstengeln (oberirdischen Sprossen) ausgehenden Wurzeltrieben. Hieraus folgt aber nicht allein eine ungleichmässige Reife der Kartoffeln, sondern auch eine geringere Ausbeute.

Auch Fr. Haberlandt*) hat Versuche mit dieser neuen Kulturmethode ausgeführt. Vier Beete à 26 Quadratklafter, jedes zu 234 Legestellen, wurden am 28. April 1865 mit gleich grossen Knollen einer nicht sehr ertragreichen, weissen Speisekartoffel belegt, und zwar bei den Parzellen I. und III. obenauf, bei II. und IV. in 3 bis 4 Zoll Tiefe; I. und II. wurden nicht, III. und IV. dagegen stark behäufelt. Die Temperatur des Sommers war günstig, das Regenverhältniss dagegen ungünstig, indem in den Monaten Mai bis Juli wenig, im August

*) Centralblatt für die gesammte Landeskultur in Böhmen. 1865. S. 367.

aber zu viel Regen fiel. Auch bei diesen Versuchen war eine langsamere Entwickelung der obenaufgelegten Knollen zu bemerken, die sich aber bald ausglich. Auf allen Parzellen trat ein zweifacher Knollenansatz ein, die starke Behäufelung bewirkte keine reichlichere Bildung von unterirdischen Seitenästen. Bei den obenauf gelegten Kartoffeln verliefen die knollenbildenden Ausläufer mehr oberflächlich und waren mehr verlängert, manche Knolle fand sich 1 Fuss von dem Stocke entfernt. Der Nachwuchs wurde besonders gewogen.

							Zusammen.		
							Zahl.	Gewicht. Pfd	Lth.
I Obenaufgelegt, nicht behäufelt	1380	66	16	2037	37	8	3417	103	24
II. 3 bis 4 Zoll tief gelegt, nicht behäufelt	1000	62	14	1743	33	26	2743	96	8
III. Obenaufgelegt, behäufelt	1212	68	24	1010	18	10	2222	87	2
IV. 3 bis 4 Zoll tief gelegt, behäufelt	1027	49	28	1519	27	12	2546	77	8

Die Ernte war in Folge der ungünstigen Witterung im Ganzen gering, auch trat — auf allen vier Parzellen — die Kräuselkrankheit ein. Das Resultat dieser Versuche ist ebenfalls ein günstiges für die neue Kulturmethode.

Ueber Kartoffelbau.

Ueber den Anbau der Kartoffeln, von Schütz-Grünthal.*) — Nach dem Verfasser setzt die Kartoffelpflanze ihre Knollen alle über der Saatkartoffel an den von derselben getriebenen Stengeln an, es erscheint deshalb zweckmässig die Kartoffelstaude mit recht viel lockerer Erde nach und nach zu bedecken. In denjenigen Bodenarten dagegen, welche von so geringer Bindigkeit sind, dass eine Verschlämmung und Verschliessung der Oberfläche durch Regen und Sonnenschein nicht zu befürchten ist, thut man entschieden besser, das Anhäufeln zu unterlassen und sich zur Vertilgung der Unkräuter auf flaches Hacken zu beschränken. Man erreicht hierdurch in leichtem Boden diesen Zweck vollständig und stört das Wachsthum der Kartoffelpflanze nicht durch Zerreissen ihrer feinen weitreichenden Ernährungswurzeln. Bei Wurzelausgrabungen machte der Verfasser die Beobachtung, dass, je nach der Bodenart,

*) Monatsschrift des landwirthschaftlichen Central-Vereins für die Mark Brandenburg. 1865. S. 121.

die Wurzeln der Kartoffelpflanze sich mehr oder weniger weit verbreiten, oft bis 4 Fuss und darüber. Das Anhäufeln der Kartoffeln ist, wegen der hierbei stattfindenden Zerstörung der feinen Wurzeln als ein nothwendiges Uebel anzusehen, welches nicht zu vermeiden ist, wenn auf schweren Böden das Unkraut beseitigt werden soll. Die Erfahrung hat gelehrt, dass auf leichten Böden von den nicht gehäufelten Kartoffeln weit gleichartigere Grössen von Knollen geerntet werden, als von den angehäufelten, die eine weit grössere Stückzahl kleinerer, grösstentheils unbrauchbarer Knollen ergeben, deren Gesammtgewicht das der kleineren Anzahl brauchbarer Kartoffeln an den nicht gehäufelten Stauden selten erreicht, eine natürliche Folge davon, dass die Pflanzen in ihrem Wachsthume durch die Behäufelung gestört wurden. — Zugleich macht der Verfasser auf die Wichtigkeit des Samenwechsels beim Kartoffelbau aufmerksam.

Anbauversuche mit verschiedenen Kartoffelsorten.

Anbauversuche mit verschiedenen Kartoffelsorten, von K. Birnbaum.*) — Unter 150 Kartoffelsorten, welche der Verfasser anbaute, erwiesen sich als die ertragreichsten:

1.	Bisquit hellgelb	Ertrag	41,2 fach.
2.	Dalmahoy	„	34,0 „
3.	Gelbe Nierenkartoffel . . .	„	27,1 „
4.	Mandelkartoffel	„	25,2 „
5.	Rothe rauhe Kartoffel . . .	„	23,4 „
6.	Hellgelbe Hornkartoffel . .	„	23,3 „
7.	Gelbkeimige Edinburg . .	„	21,1 „
8.	Chardon Nudel	„	20,0 „
9.	London Red	„	19,4 „
10.	Neuseeländer Sago	„	19,2 „
11.	Sovercign gelb	„	18,9 „
12.	Bisquit Nierenkartoffel . .	„	18,2 „

Die schlechtesten Sorten waren:

1.	Rothe Zwiebelkartoffel aus dem Erzgebirge	Ertrag	1,4 fach.
2.	Delicieuse	„	2,5 „
3.	Späte rothe mit rothem Keime	„	3,6 „
4.	Mittelfrühe gelbe Leutzsch	„	3,8 „
5.	Xantener beste Speisekartoffel	„	4,0 „
6.	Kalifornische Kartoffel	„	4,0 „
7.	Peruanische, rothe, weissgefleckte	„	4,3 „
8.	Aepfelkartoffel	„	4,5 „
9.	Zwiebelkartoffel aus dem Saalthale	„	4,5 „

*) Annalen der Landwirthschaft. Bd. 45, S. 200.

10.	Holzheimer rothe	Ertrag	4,7 fach.
11.	Krämer Nudel, schwarz . .	„	4,7 „
12.	Frühe Johanni	„	4,8 „
13.	Rothe Hornkartoffel	„	5,0 „
14.	Englische Rostbeaf	„	5,0 „

Auffällig ist, dass von allen Sorten gerade die allgemein als gehalt- und ertragreich bekannte sächsische Zwiebelkartoffel den geringsten Ertrag geliefert hat. Der Verfasser erklärt dies durch die Bodenverhältnisse, über welche aber nichts weiter mitgetheilt ist.

Einfluss der Saatzeit auf den Knollenertrag.

Ueber den Einfluss der Saatzeit auf den Ertrag wurden mit drei Sorten Versuche ausgeführt, diese waren: Fluor bell, lange Vigny und rothe Holzheimer, erstere frühe Sorten. Die Erträge von 25 Stöcken waren folgende:

Legezeit.	Fluor bell.	Vigny.	Holzheimer.
1. April	26,0 Pfd.	17,9 Pfd.	11,8 Pfd.
9. „	21,7 „	10,2 „	12,5 „
15. „	15,8 „	19,2 „	13,0 „
21. „	12,5 „	15,3 „	18,1 „
28. „	13,2 „	12,5 „	17,5 „
4. Mai	17,5 „	7,5 „	25,0 „
14. „	23,4 „	13,6 „	25,0 „
20. „	14,1 „	14,1 „	18,3 „
27. „	—	—	27,0 „
4. Juni	—	—	24,6 „
7. „	—	—	25,0 „

Am 4. Mai fing das Buchenlaub an zu grünen, am 14. Mai war dasselbe völlig entwickelt, am 20. Mai trat ein sehr starker Nachtfrost ein, wodurch das Ergebniss etwas getrübt wurde, doch zeigt sich bei der späten Holzheimer der beste Ertrag von den zur Zeit der Entwickelung des Buchenlaubes gelegten Kartoffeln, welcher Termin daher für späte Sorten als die geeignetste Saatzeit zu bezeichnen ist, während für die frühreifen Sorten ein zeitigeres Auslegen sich empfehlen wird.

Anbauversuche mit verschiedenen Kartoffelsorten.

Anbauversuche mit circa 100 verschiedenen Kartoffelsorten auf vier verschiedenen Bodenarten, ausgeführt von dem Kartoffelbauverein in Planitz, Königreich Sachsen.*) — Je 1 Pfund Samenkartoffeln ergaben, nach der äusseren Farbe eingetheilt:

---

*) Amtsblatt für die landwirthschaftlichen Vereine des Königreichs Sachsen. 1865. Beilage.

Bodenart.	Weisse. Sorten.	Pfd.	Rothe. Sort.	Pfd.	Hellrothe. Sort.	Pfd.	Blaue. Sort.	Pfd.
Sand in Bockwa	60	913	10	197	16	216	8	135
Verwitterter Schiefer	58	700	12	151	16	212	8	84
Verwitterter Mandelstein ..	57	563	11	118	15	113	8	73
Lehm	60	567	11	120	17	174	9	84.

Ohne Farbenunterschied ergaben:

95 Sorten à 1 Pfd auf Sandboden . . . 1465 Pfd. = pro Pfd. 15,4 Pfd. Ertrag.
97 „ à 1 „ „ verwitt. Schiefer 1147 „ = „ „ 11,8 „ „
91 „ à 1 „ „ „ Mandelstein 867 „ = „ „ 9,5 „ „
97 „ à 1 „ „ Lehmboden . . . 945 „ = „ „ 9,7 „ „

Die auf Lehmboden erbauten Kartoffeln erwiesen sich nach den Untersuchungen von A. Stöckhardt als die stärkereichsten, die im Sandboden gewachsenen als die stärkeärmsten; nach der Farbe enthielten die rothen Sorten die meiste Stärke, dann folgten die blauen, die weissen und endlich die gelben, welche die ärmsten waren. —

Aus den im Originale mitgetheilten Ergebnissen der einzelnen Sorten ergiebt sich, dass eine und dieselbe Sorte, je nach der Bodenart, nicht allein differirende Erträge an Knollen ergab, sondern dass auch der Prozentgehalt an kranken Knollen beträchtlich wechselte.

Hohe Erträge bei Runkelrüben und Kartoffeln.

Hohe Erträge bei Runkelrüben und Kartoffeln.*) — Der landwirthschaftliche Centralverein der Provinz Sachsen hatte im Jahre 1864 Geldpreise für die Erbauung der grössten Mengen verschiedener Wurzelgewächse ausgeschrieben, welche den nachstehenden Bewerbungen ertheilt wurden. Ueber die Kulturmethoden ist Folgendes zu bemerken:

1. Versuch von J. M. Topf in Gipsersleben-Kiliani. — Der Boden gehörte der II. Ackerklasse an, er hatte im Jahre vorher Raps getragen; die Rapsstoppel wurde 14 Zoll tief gepflügt, im November mit 10 Fudern Stallmist gedüngt, welcher im Herbste untergepflügt wurde. Im März wurde das Land übers Kreuz abgeeggt und am 21. April mit gelber und weisser Flaschenrunkel besäet. Die Pflanzen wurden am 26. Mai, am 10. Juni und am 23. Juni behackt, am 10. Juni verzogen und am 20. Juli mit Jauche begossen. Die Pflanzweite betrug 18 : 12 Zoll.

2. Versuch von C. Schönstedt in Erfurt. — Der Boden gehörte zur II. Ackerklasse, er hatte Gemüse getragen,

*) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Central-Vereins für die Provinz Sachsen. 1865. S. 43.

wurde im Herbste 6 Zoll tief geackert und dreimal gehackt. Das Land war in den drei vorausgegangenen Jahren stark gedüngt worden, zu den Rüben wurde nicht besonders gedüngt. Gesäet wurde am 14. April der Samen von gelber Flaschenrunkel. Pflanzweite 18 : 10 Zoll.

3. Versuch von J. M. Topf-Gipsersleben. — IV. Ackerklasse. Vorfrucht: dreijährige Esparsette mit Kopfklee, nach dem ersten Schnitte im Juli stark mit Stallmist (13 Fuder) gedüngt und 10 bis 11 Zoll tief umgepflügt; im Oktober wurde das Land nochmals gepflügt. Saatgut: sächsische, gelbfleischige Zwiebelkartoffel, am 25. April in 2 Fuss Entfernung gelegt.

4. Versuch von J. Rindermann-Melchendorf. — II. Ackerklasse. Vorfrucht: Runkeln. Das Land wurde 8 Zoll tief gepflügt, in Stufen gelegt, die Kartoffeln zweimal gehackt und behäufelt. Düngung: 12 Fuder Stallmist und 6000 Quart Jauche per Morgen. Gelegt wurden blaue Heidelberger Kartoffeln am 8. Mai in 18 Zoll Entfernung.

Die erzielten Erträge sind folgende:

	Rüben.	Blätter.
1.	696 Zentner 60 Pfund.	230 Zentner 80 Pfund.
2.	604 „ 80 „	200 „ — „
	Kartoffeln.	
3.	234 Zentner — Pfund.	
4.	230 „ 40 „	

Versuch von J. Fichtner.

Auch J. Fichtner*) in Atzgersdorf bei Wien berichtet über einen hohen Rübenertrag. Das Land war im Jahre 1858 auf 21 Zoll Tiefe unterwühlt, es trug 1861 Luzerne, 1862 Roggen, 1863 Futtermais, wozu mit Lederabfällen und Holzasche gedüngt worden war. Im Herbste 1863 erhielt es per österr. Joch eine Düngung von 250 Ztr. gegipsten Stallmist, 225 Ztr. Kompost, 6 Ztr. Knochenmehl, 6 Ztr. Holzasche. Der Stallmist und Kompost wurde seicht untergeackert, und das Land noch vor dem Winter 11 Zoll tief gepflügt. Im Frühjahre wurde es mit dem Exstirpator bearbeitet und das fermentirte Knochenmehl und die Holzasche mit der Egge untergebracht. Ende April wurde der Samen (Leutewitzer) 18 Zoll im Quadrat gelegt. Die Rüben wurden viermal behackt und im August einmal mit einem leichten Wühlpfluge 9 Zoll tief bearbeitet. An-

*) Agronomische Zeitung. 1865. S. 13, 258 und 775.

gehäufelt wurde nicht. Erzielt wurden nach mehreren Probeaufnahmen per Joch = 2,25 preuss. Morgen: 1020 Ztr. Wiener Gewicht bis 1168 Ztr. Rüben und 433 Ztr. Blätter.

Die bisher erzielten höchsten Rübenerträge sind folgende per preussischen Morgen:

Von Herrn Jentzsch-Brösen*) (Königr. Sachsen) . . . 535 Ztr. 39 Pfd.
„ „ Heubach-Kapkeim**) (Ostpreussen) . . . . 640 „ — „
„ „ v. Jagow-Calberwisch***) (Prov. Sachsen) 1194 „ 23 „

Versuche mit Hooibrenk's Befruchtungsmethode.

Versuche mit Hooibrenk's Methode der künstlichen Befruchtung, von J. B. Lawes.†) — Diesen Versuchen kam der höchst günstige Umstand zu statten, dass dazu Felder benutzt werden konnten, deren Erträge seit 12 Jahren ermittelt und im Durchschnitt höchst gleichmässig gefunden waren, wenn auch in den einzelnen Jahrgängen Differenzen vorkamen. Die Befruchtungsfranse wurde mit Honig angefeuchtet und dreimal angewandt. Es wurden drei Versuche ausgeführt, bei denen stets die zusammengehörigen Felder übereinstimmende Düngungen erhalten hatten.

		Körner.	Stroh und Kaff.	Zusammen.
		Pfund.	Pfund.	Pfund.
I.	Künstlich befruchtet	2881	4315	7196
	Nicht befruchtet . .	2882	4356	7238
II.	Künstlich befruchtet	2786	4480	7266
	Nicht befruchtet . .	2882	4620	7502
III.	Künstlich befruchtet	2740	4003	6743
	Nicht befruchtet . .	2745	4107	6852

Diese Ergebnisse bedürfen keines Kommentars. —

Kleemann††) erhielt von einem nach Hooibrenk's Angabe gewalzten Weizenfelde $1\frac{1}{8}$ Scheffel Körner pro Morgen mehr, als von nicht gewalzten; er spricht in Folge dessen dem Hooibrenk'schen Verfahren nicht allen Werth ab. Die Befruchtungsmanipulation wurde hierbei nicht ausgeführt. — Die Berichte der Kommission der belgischen Société centrale d'agriculture, Berichterstatter: Du Roy de Blicquy,†††) lautet

*) Der chemische Ackersmann. 1857. S. 212.
**) Ibidem. 1859. S. 110.
***) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1861. S. 31.
†) Journal of the royal agric. soc. of England. II Serie. Bd. 1, S. 215.
††) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Central-Vereins der Provinz Sachsen. 1865. S. 239.
†††) Journal de la société d'agriculture de belgique. 1865. S. 15.

ebenfalls sehr ungünstig für die künstliche Befruchtung, nicht viel besser lauten die französischen Berichte.[1]) — Das mit grossem Enthusiasmus begrüsste Verfahren hat hiernach völlig Fiasko gemacht. Zu vergleichen sind die Versuche von E. Peters[2]) und Fr. Haberlandt.[3]) —

Wir verweisen endlich noch auf folgende Abhandlungen:

Allgemeines über Düngungsversuche, von K. Birnbaum.[4])

Düngungsversuche mit rohem schwefelsauren Kali, von N.[5])

Wirkung der Düngung mit Stassfurther Abraumsalz bei verschiedenen Gewächsen.[6])

Düngungsversuche mit Bakerguano in der Provinz Preussen.[7])

Ueber die Wirkung der Knochenmehlpräparate und ähnlicher phosphorsäurereicher Stoffe auf verschiedene Kulturpflanzen, von Dr. Pincus.[8])

Düngungsversuche mit Sommerweizen, von J. Nessler.[9])

Experiments with coprolites etc [10])

Soluble and insoluble phosphates, by Thomson and Shirrif.[11])

Report of experiments on autumn and spring manuring, by Wm. Walker.[12])

Experiments on ground coprolites, by E. T. Kensington.[13])

Rückblick.

Die vor einigen Jahren in landwirthschaftlichen Kreisen vielfach ventilirte Frage der Samendüngung ist neuerdings von W. Schumacher und H. Beheim-Schwarzbach von verschiedenen Gesichtspunkten aus besprochen worden. Ersterer hält dieselbe für zweckmässig, indem er annimmt, dass durch die Samendüngung eine reichlichere Ernährung der jungen Pflanze und hierdurch eine üppigere Entwickelung in der Jugendperiode und dem entsprechend auch in der späteren Vegetationsperiode bewirkt werde; Beheim-Schwarzbach macht dagegen geltend, dass die Samendüngung leicht Anlass zu einer nachtheiligen Verlängerung der gefahrvollen Periode der Keimung geben könne. Er hält diese Düngungsweise um so weniger für zweckmässig, als der jungen Pflanze während der Keimungs-

---

1) Journal d'agriculture pratique. 1865 I. S. 234 und 283.
2) Jahresbericht 1864. S. 266.
3) Ibidem. S. 270.
4) Schlesische landwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 57.
5) Schlesischer Landwirth. 1865. S. 57.
6) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Central-Vereins für die Provinz Sachsen. 1865. S. 25.
7) Land- und forstwirthsch. Zeitung der Provinz Preussen. 1865. S. 161.
8) Georgine. 1865. S. 271.
9) Badisches landwirthschaftliches Wochenblatt. 1865. S. 182.
10) Farmer's herald. 1865. S. 69. Journal of agriculture. 1865. S. 661.
11) Journal of the highland and agric. soc. of Scotland. 1865. S. 75.
12) Ibidem. S. 421.
13) Farmer's herald. 1865. S. 34.

periode das Vermögen abgeht, Nährstoffe von aussen aufzunehmen. — A. Müller besprach die verschiedenen Richtungen, in welchen der Gips seine Wirksamkeit als Düngemittel zu äussern vermag; er nimmt — in Uebereinstimmung mit den Ansichten anderer Chemiker — an, dass der direkten Wirkung des Gipses keine Wichtigkeit beizulegen ist, sondern dass der Hauptaccent auf die Umbildungen und Auflösungen zu legen ist, welche der Gips im Erdboden bewirkt. — Breidenstein schreibt die geringe Wirkung der Stallmistdüngungen auf Gipsböden der Bildung von schwer löslichen Doppelsalzen aus schwefelsaurem Kalk mit schwefelsaurem Ammoniak und schwefelsaurem Kali zu; er empfiehlt zur Zersetzung dieser Verbindungen die gipshaltigen Erdböden mit Kochsalz zu düngen. — Ein künstlicher Boden zu Vegetationsversuchen soll nach Knop dadurch hergestellt werden, dass man kieselsaure Thonerde mit etwas Thonerdehydrat und phosphorsaurem Eisenoxyd versetzt und mit Glasperlen vermengt. — Paul Bretschneider unternahm Düngungsversuche mit Gips und Abraumsalz als Zusatz zu Stallmist, wobei gleichzeitig noch Chilisalpeter und Mischungen von Abraumsalz, gefälltem phosphorsauren Kalk und Gips mit geprüft wurden. Die vortheilhafteste Wirkung ergab hierbei der Chilisalpeter, auch die künstliche Mischung erwies sich sehr wirksam. Die Wirkung des Stallmistes wurde durch die Zusätze von Abraumsalz und Gips im ersten Jahre etwas erhöht. Weitere Düngungsversuche von Bretschneider betrafen die Wirksamkeit der einzelnen in dem rohen Stassfurther Abraumsalz enthaltenen Bestandtheile. Hierbei zeigte sich, dass die Chlormetalle der Körnerbildung nicht nachtheilig sind, sondern dieselbe sogar befördern; am günstigsten wirkte das Kochsalz, welches der Verfasser daher als den wirksamsten Bestandtheil des Abraumsalzes ansieht, doch auch das Chlormagnesium, welches man sonst allgemein als schädlich für das Pflanzenwachsthum anzusehen pflegt, hat mindestens eine nachtheilige Wirkung nicht gezeigt. — Eine ausserordentlich günstige Wirkung des fein zertheilten phosphorsauren Kalks ergab sich bei den Versuchen in Peterwitz und Raudnitz. — Leutritz-Deutschenbora veröffentlichte einen ebenfalls sehr günstig ausgefallenen Düngungsversuch mit Fischguano auf Winterroggen. — Moscrop in England bestätigte durch neue Versuche die bereits früher ermittelte Thatsache, dass der auf einer bedeckten Düngerstätte bereitete Dünger eine erheblich höhere Wirksamkeit zeigt, als der den Einflüssen der Witterung auf unbedeckter Düngerstätte preisgegebene. — Ueber die Wirkung des Stassfurther Kalisalzes spricht sich Henze-Weichnitz nach Versuchen bei Kartoffeln sehr günstig aus; bei Karmrodt's Versuchen stellte sich ein weniger günstiges Resultat heraus, namentlich bestätigen diese Versuche die oft konstatirte und oft bestrittene Thatsache, dass Düngungen mit leicht löslichen Salzen die Ausbildung der Stärke beeinträchtigen. — Aus den von der Versuchsstation Möckern ausgeführten Versuchen entnehmen wir, dass selbst leicht lösliche Düngestoffe, wie Peruguano, Fischguano und salpetersaurer Kalk im vierten Jahre nach ihrer Anwendung das Pflanzenwachsthum noch erheblich beeinflussen, der salpetersaure Kalk zeigte sogar eine bedeutend höhere Nachwirkung als die übrigen Düngestoffe. — Bei Zuckerrüben soll

sich nach Frank's Ermittelungen ein günstiger Einfluss des Kalisalzes auf die Zuckerbildung bemerklich machen, welcher jedoch bei den von Grouven mitgetheilten Versuchen nicht hervortritt. Dagegen konstatirt Grouven einen höheren Gehalt an Chloralkalien in den mit Chlorverbindungen gedüngten Rüben. Als die zweckmässigste Düngermischung für Rüben empfiehlt Grouven ein Gemenge von 1,5 Ztr. Peruguano und 2,5 Ztr. Superphosphat aus Bakerguano. Eine ähnliche Mischung lieferte auch bei den Versuchen von Sombart-Ermsleben den besten Ertrag. — Von Ecker's Versuche zeigen, dass die Erträge eines Feldes nicht in gleichem Verhältniss mit der Stärke der Düngung zunehmen. — Die von Völker empfohlene Methode, den Peruguano vor der Verwendung mit Schwefelsäure zu versetzen, hat sich bei den Versuchen von Lawes nicht bewährt; in Deutschland scheint dagegen das von dem Handlungshause Ohlendorff & Comp. in Hamburg debitirte ammoniakalische Superphosphat (aufgeschlossener Peruguano) vielfach verwandt zu werden. — Knop's Wiesendüngungsversuche zeigen den hohen Düngewerth der Salpetersäure; den höchsten Ertrag lieferte hierbei eine Düngerkomposition, welche neben salpetersaurem Kalk und salpetersaurem Kali noch Bakerguano und Bittersalz enthielt. —

Ueber eine neue Kulturmethode beim Kartoffelbau machte Graf Pinto Mittheilungen. Die Saatkartoffeln werden hierbei auf die Oberfläche des Ackers gelegt und erst nach dem Keimen mit Erde zugedeckt. Das Verfahren soll nach den übereinstimmenden Erfahrungen von Schönermark, Pinto, Keil und Haberlandt bessere Erträge liefern, als das Legen der Kartoffeln hinter dem Pfluge oder Hacken. Amtsrath Schütz-Grünthal hält das Anhäufeln der Kartoffeln zwar für vortheilhaft für den Knollenansatz, mit Rücksicht auf die hierbei stattfindende Beschädigung der Wurzeln der Kartoffelpflanze empfiehlt er jedoch in lockeren, nicht zu sehr verunkrauteten Böden das Anhäufeln zu unterlassen und sich auf flaches Hacken zu beschränken. — Anbauversuche mit verschiedenen Kartoffelsorten sind von Birnbaum und dem Planitzer Kartoffelbauvereine ausgeführt worden; Birnbaum zeigte zugleich, dass für späte Kartoffelsorten die günstigste Saatzeit der Termin ist, wo das Buchenlaub sich entwickelt, für frühe Sorten erscheint ein zeitigeres Auslegen zweckmässiger. Hohe Erträge sind bei Runkelrüben in der Provinz Sachsen und in Oesterreich geerntet worden, in Sachsen 696 und 604 Zentner per Morgen, in Oesterreich 1020 Wiener Ztr. per österr. Joch. Bei Kartoffeln erzielte man in Sachsen 230 bis 234 Ztr. per Morgen. — Endlich haben wir noch einen Bericht von Lawes in England über Versuche mit der künstlichen Befruchtung nach Hooibrenk's Methode mitgetheilt, welche die völlige Nutzlosigkeit der Befruchtungsmanipulation beweisen. Auch von Belgien und selbst aus Frankreich, von wo aus die Methode mit grosser Emphase empfohlen wurde, sind nur mehr oder minder ungünstige Berichte bekannt geworden, Kleemann-Ebeleben erzielte jedoch durch das Walzen beim Weizen einen höheren Ertrag. Es ist einleuchtend, dass unter Umständen das Walzen der Saaten recht nützlich sein kann, die

eigentliche Befruchtungsmanipulation wird sich aber stets als durchaus nutzlos — wo nicht als geradezu schädlich*) — erweisen.

Literatur.

Die Grundsätze der künstlichen Düngung im Forstkulturwesen, von Joh. K. Koderle. Wien, Braumüller.

Die Fermentationstheorie gegenüber der Humus-, Mineral- und Stickstofftheorie, von W. Kette. 2. Aufl. Berlin, Wiegandt & Hempel.

Kartoffeldüngungsversuche, angestellt mit Rücksicht auf Liebig's Erklärung der Kartoffelkrankheit, von Th. Simler. Aarau, Christen.

Die höchsten Erträge der Kartoffel durch den Anbau der neuesten, wichtigsten und ertragreichsten Varietäten, von J. G. Meyer. Hamburg, Kittler.

Die Landwirthschaft in ihrem höchsten Ertrage, von H. Dühne. Langensalza, Gressler.

Englands Landwirthschaft. Ein Reisebericht, von N. M. Witt. Glogau, Flemming.

Jahrbuch für österreichische Landwirthe, von A. E. Komers. Prag, Calve.

Die Kultur und Zubereitung des Flachses und Hanfes in Frankreich, England, Schottland, Irland, Holland und besonders in Belgien, von Th. Marceau. Bearbeitet von Chr. H. Schmidt. Weimar, Voigt.

Der Flachs, sein Anbau und seine Zubereitung in Irland. Aus dem Englischen, von J. von Holtzendorff. Leipzig, Wigand.

Der Flachsbau und die Leinenindustrie in Irland im Vergleich mit Preussen und dem Zollverein, von Alfr. Winkler. Berlin, Schweigger.

Verhandlungen des Vereins zur Beförderung der Landwirthschaft in Sondershausen, von A. F. Magerstedt. Sondershausen, Eupel.

Anleitung zum rationellen Anbau der Getreidearten als Körner- und Futterpflanzen, von Wilh. Löbe. Leipzig, Reichenbach.

*) Vergl. den Bericht von E. Peters. Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt S. 381.



Zweite Abtheilung.

Die Chemie der Thierernährung.

Analysen von Futterstoffen.

Zusammensetzung des Moharheus.

Zusammensetzung des Moharheus, von J. Moser.*) — Der Mohar (Setaria germanica L.) wird in Ungarn vielfach zur Heubereitung angebaut, im frischen Zustande wird er nur von Schafen gefressen, auch getrocknet nimmt ihn das Vieh um so lieber, je stärker er entwickelt ist, die Heubereitung findet daher erst beim Hervorbrechen der Rispen statt. Meistens wird das Heu als Pferde- und Schaffutter benutzt. Der Ertrag des Mohar stellt sich im zehnjährigen Durchschnitt auf 30 Ztr. per Hektare, zuweilen steigt er auf 50 und 75 Ztr.

Das analysirte Heu stammte von einem frisch gedüngten Boden, die Pflanzen waren bereits in ihrer Entwickelung weit vorgeschritten. Das Heu enthielt:

Wasser	11,178
Asche	5,672
Proteïnsubstanz	7,300
Rohfaser (aschefrei)	32,260
Aetherextrakt	2,420
Stickstofffreie Extraktstoffe	41,175
	100,000.

In der Asche wurden gefunden:

Kieselsäure	25,598
Schwefelsäure	3,584
Phosphorsäure	6,620
Eisenoxyd	1,265
Kalk	9,515
Magnesia	11,719
Kali	33,908
Natron	3,910
Chlornatrium	3,881
	100,000.

Die Analyse wurde nach der Methode von Henneberg ausgeführt.

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 7, S. 432.

Proben von Hamburg.

	Kuchen. 1.	Kuchen. 2.	Mehl. 1.	Mehl. 2.
Wasser	12,91	8,84	10,77	10,84
Fettsubstanz	9,48	11,27	13,79	12,49
Stickstoffhaltige Stoffe	18,25	17,93	13,75	14,06
Stärke, Gummi, Zucker etc.	39,16	40,79	42,67	43,56
Holzfaser	16,90	16,85	15,17	15,32
Asche	3,30	4,32	3,85	3,73
	100,00	100,00	100,00	100,00.

Die englischen Proben enthalten hiernach einen viel beträchtlicheren Fettgehalt; es scheint, dass neuerdings durch stärkeres Auspressen der Fettgehalt der Rückstände in Deutschland noch weiter hinabgedrückt wird, Stöckhardt*) fand in einer Probe nur 7,3 Prozent Fett.

Analyse von Palmkernkuchen.

W. Wicke**) veröffentlichte folgende Analyse von Palmkernkuchen von J. von Bostel in Hamburg:

Wasser	10
Stickstofffreie Nährstoffe	41
Stickstoffhaltige Nährstoffe	15
Fett	15
Holzfaser und Asche	19
	100.

Analyse von Mohnkuchenmehl.

Mohnkuchenmehl analysirte C. Karmrodt***) mit nachstehendem Resultate:

Stickstoffhaltige Nährstoffe	31,85
Fett	7,30
Kohlehydrate	26,42
Holzfaser	13,72
Mineralbestandtheile	10,46
Wasser	10,25
	100,00.

Nährstoffverhältniss 1 : 1,14.

Mittlere Zusammensetzung von Leinkuchen.

Mittlere Zusammensetzung von Leinkuchen aus verschiedenen Ländern: †)

	Stickstoff.	Fett.	Wasser.	Asche.
Frankreich	4,72	9,06	7,60	7,89
Amerika	4,74	11,41	7,60	6,35
England	4,57	13,52	8,60	7,27
Deutschland und Holland	4,65	9,84	7,98	9,56
Russland	5,14	11,86	8,88	8,39
Italien	5,03	11,84	9,03	7,55
Sicilien	4,72	6,80	9,46	8,02.

*) Der chemische Ackersmann. 1865. S. 252.
**) Hannoversche landwirthschaftliche Zeitung. 1865.
***) Annalen der Landwirthschaft. 1865. Wochenblatt. S. 32.
†) Farmers magazine. 1865. S. 195.

Bisquitmehl von der Metropolitan Farina Company in England hatte nach der Analyse von A. Völker*) folgende Zusammensetzung:

Analyse von Bisquitmehl.

Wasser	8,70
Oel	1,61
Stickstoffhaltige Nährstoffe	10,12
Stärke, Dextrin, Zucker	76,90
Holzfaser	0,58
Asche	2,09
	100,00.

Analyse von Reismehl, nach A. Völker.**)

Analyse von Reismehl.

Wasser	8,83
Oel und Fett	9,50
Stickstoffhaltige Nährstoffe	12,75
Stärke, Gummi etc.	50,69
Holzfaser	10,14
Asche	8,09
	100,00.

Analyse von Lokustmehl, nach Demselben.***)

Analyse von Lokustmehl.

Feuchtigkeit	13,61
Oel	1,08
Stickstoffhaltige Nährstoffe	5,87
Zucker	44,30
Pektin, Gummi etc.	26,13
Holzfaser	7,14
Asche	2,87
	100,00.

Die Lokustbohnen sind hiernach sehr reich an Zucker.

Weizengrieskleie aus der Fabrik von Ostheim und Comp. in Kassel enthielt nach W. Wicke:†)

Analyse von Weizengrieskleie.

Feuchtigkeit	11,33
Holzfaser	9,26
Stickstofffreie Nährstoffe (Stärke)	50,84
Stickstoffhaltige Nährstoffe	19,96
Fett	4,51
Asche	4,10
	100,00.

*) Journ. of the royal agricult. soc. of England. II Serie. Bd. 1, S. 147.
) Ibidem. S. 148. *) Ibidem. S. 147.
†) Hannoversche landwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 81.

Analyse von Gerstenfutterschlamm.

Gerstenfutterschlamm aus einer Kunstmühle bei Göttingen, nach W. Wicke: *)

Feuchtigkeit	11,09
Holzfaser	31,90
Stickstofffreie Nährstoffe (Stärke)	34,77
Stickstoffhaltige Nährstoffe	11,63
Fett	4,90
Asche	5,71
	100,00.

Analyse der Feldbohne.

Analyse der Feldbohne: **)

Legumin	23,30
Stärke	36,00
Fett	2,00
Holzfaser	10,00
Traubenzucker	2,00
Pektinstoffe	4,00
Gummi	4,50
Asche	3,40
Wasser	14,80.

Die Asche hatte folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	0,88
Phosphorsäure	31,87
Schwefelsäure	4,50
Kohlensäure	1,94
Kalk	8,65
Eisenoxyd	0,36
Kali	42,13
Natron	0,90
Kohlensaures Natron	1,90
Kohlensaures Kali	0,34
Magnesia	6,55
	100,02.

Analyse der Felderbse.

Analyse der Felderbse, nach A. Völker: ***)

	Körner.	Stroh.	Schalen. †)
Stickstoffhaltige Stoffe	23,4	8,86	7,12
Stärke	37,0	—	—
Fett	2,0	2,34	1,09
Traubenzucker	2,0	—	—
Stickstofffreie Nährstoffe	9,0	25,06	21,65
Holzfaser	10,0	42,79	53,71
Wasser	14,1	16,02	13,68
Asche	2,5	4,93	2,75
	100,0	100,00	100,00.

*) Hannoversche landwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 81.

) Farmers magazine. 1865. S. 328. *) Ibidem. S. 527.

†) Journ. of the royal agricult. soc. of England. II Serie. Bd. 1, S. 147.

Die Aschen hatten folgende Zusammensetzung:

	Körner.	Stroh.
Kali	30,05	11,78
Natron	7,42	6,55
Kalk	5,29	40,34
Magnesia	8,46	8,30
Eisenoxyd	0,99	1,03
Phosphorsäure	33,29	8,26
Schwefelsäure	4,36	6,76
Kieselsäure	0,51	10,66
Chlornatrium	3,13	6,32
	93,50	100,00.

Analyse der Viehmelone.

Zusammensetzung der Viehmelone, nach A. Völker: *)

Wasser	90,66
Stickstoffhaltige Nährstoffe	1,66
Zucker, Gummi etc.	5,74
Holzfaser	1,17
Asche	0,77
	100,00.

Gegenüber einer früheren Analyse der Melone von Völker**) ergab sich hier ein etwa doppelt so hoher Stickstoffgehalt. —

Analyse der Greystone Turnips.

Thomas Anderson***) analysirte eine neue Turnipsart, Greystone Turnips, in zwei verschiedenen Proben. Die neue Sorte soll sich durch besonders hohe Erträge vor den gewöhnlichen Varietäten auszeichnen und anderthalb bis doppelt so hohe Ernten liefern. Ihre Zusammensetzung war folgende:

	Von Thonboden.	Von Sandboden.
Wasser	93,84	94,12
Fett	0,26	0,34
Lösliche stickstoffhaltige Stoffe	0,36	0,56
Unlösliche stickstoffhaltige Stoffe	0,20	0,18
Lösliche stickstofffreie Stoffe	2,99	2,32
Unlösliche Stoffe, hauptsächlich Holzfaser	1,73	1,98
Asche	0,63	0,53
	100,01	100,03.

Die Aschen hatten folgende Zusammensetzung, nach Abzug von Kohle, Kohlensäure und Sand:

*) Journal of the royal agricultural society of England. II. Serie. Bd. 1, S. 146.

**) Jahresbericht. 1864. S. 281.

***) Journal of agriculture of the highland and agricultural society of Scotland. 1865. S. 488.

	Von Thonboden.	Von Sandboden.
Eisenoxyd . . .	2,74	2,85
Kalk	15,90	13,24
Magnesia . . .	1,61	2,46
Kali	45,01	44,86
Natron	3,15	3,20
Chlornatrium .	9,72	9,69
Phosphorsäure	18,03	18,94
Schwefelsäure .	3,02	3,62
Kieselsäure . .	0,82	1,14
	100,00	100,00.

Die Turnips sind hiernach ausserordentlich arm an Trockensubstanz, sie enthalten nur etwa 6 Proz. feste Masse, während gewöhnliche weisse Turnips circa 9 Proz. zu enthalten pflegen. Hierdurch wird der Vortheil der erzielten höheren Erträge aufgehoben. —

Kornneuburger Viehpulver.

Zusammensetzung des Kornneuburger Vieh-, Nähr- und Heilpulvers. — Julius Lehmann*) fand in diesem Geheimmittel verwittertes Glaubersalz, Schwefelblumen und Enzianwurzel; eine ähnliche Mischung erhält man durch Vermischung von

23 Loth verwittertem Glaubersalz,
2,1 „ Schwefelblumen,
4,9 „ Enzianwurzelpulver.
30 Loth.

Das Arkanum wird zum Preise von 16 Sgr. pro Pfund verkauft, Herstellungskosten: circa 3 Sgr. pro Pfund.

Konservirung und Zubereitung von Futterstoffen.

Konservirung von Rübenblättern.

Konservirung von Rübenblättern nach Wilhelm Wagner.**) — Die Methode des Verfassers ist folgende: Man sorgt dafür, dass die Rüben nicht im Thau oder Regen, sondern in trockenem Zustande ausgegraben werden, schneidet die Blätter mit dem oberen Theile der Rübe, dem sog. Halse ab und lässt sie, um abzuwelken je nach der Witterung 8 bis

*) Amtsblatt für die landwirthschaftlichen Vereine des Königreichs Sachsen. 1865. S. 75.

**) Würtemberg. land- und forstwirthschaftl. Wochenblatt. 1865. S. 198.

14 Tage liegen. Wenn sie etwa 50 bis 60 Proz. ihres früheren Gewichts verloren haben, so werden sie in die Gruben gefahren. Diese werden am besten in Lehmboden 6 Fuss tief, unten 6, oben 10 Fuss weit und beliebig lang hergerichtet. Der Verfasser empfiehlt mit den geladenen und leeren Wagen über die bis zum Rande gefüllten Gruben hinzufahren, wodurch das Abladen erleichtert und zugleich der Grubeninhalt auf die billigste Weise festgestampft wird. Zusatz von Salz ist überflüssig, sofern nur die Hälse mit den Blättern vereinigt bleiben. Man füllt die Gruben 6 bis 10 Fuss hoch über der Erde möglichst senkrecht auf und bedeckt sie mit einer 2 Fuss hohen Erdschicht. Die Gruben dürfen jedoch nicht länger als 2 Tage offen sein. Stroh, Heu oder Kaff darf nicht zugesetzt werden, dagegen kann man alle Arten von Kraut, Klee, Gras, Mais, Wickfutter, Baumlaub etc. im grünen Zustande beimischen. Die konservirten Rübenblätter bewirken beim Vieh keinen Durchfall, wie der Verfasser meint, weil die Oxalsäure sich verflüchtigt. (?)

Das Durchfahren der Gruben mit dem Wagen wird das Futter sehr verunreinigen und ist deshalb wohl besser zu unterlassen.

Einsalzen von Futterstoffen.

Konservirung und Verbesserung verschiedener Futtermittel durch Einsalzen, von Adolf Reihlen.*) — Diese Methode unterscheidet sich von der vorstehenden durch den Salzzusatz beim Einlegen der Futterstoffe in die Gruben. Saftiger Grünmais oder Sorgho bleibt nach dem Schneiden 1 oder 2 Tage ausgebreitet auf dem Felde liegen und verliert dabei etwa die Hälfte seines Gewichts, Samenmais bedarf vor dem Einlegen keiner vorherigen Trocknung. Beim Einlegen sucht man leere Zwischenräume möglichst zu vermeiden. An den Seiten werden die Futterstoffe stark gesalzen, namentlich die Aussenseite ist stark mit Salz zu bewerfen, in der Mitte genügt ein geringerer Salzzusatz. Auf 20 Ztr. Mais oder Sorgho rechnet der Verfasser etwa 10 Pfd. Salz, von dem zwei Drittel auf die Aussenseite verwendet werden. Durch die entstehende Gährung erweichen sich die holzigen Stengel und werden bandartig zusammengepresst, wodurch die Masse auf weniger als die Hälfte zusammenfällt. Die Erhitzung steigt um so höher, je grösser die Masse ist,

*) Würtemberg. land- und forstwirthschaftl. Wochenblatt. 1865. S. 193.

dieselbe darf daher nicht höher als 12 Fuss im losen Zustande gemessen aufgeschichtet werden, weil sonst der obere Theil des Futters statt ledergelb zu werden eine chocoladenbraune Farbe annimmt, und dann vom Vieh nicht mehr gern gefressen wird. — Die Methode eignet sich auch für Luzerne, Wickfutter, erfrorenen Mais oder Sorgho, Baumblätter und Gerstengrannen. Bei den letzteren wird die eingelegte Masse in der Mitte mit Salzwasser besprengt, sie dürfen aber, um ein gutes Futter zu geben, vor dem Einsalzen nicht längere Zeit auf der Tenne liegen bleiben.

Eine sehr ähnliche Methode zur Konservirung von Mais in Gruben, aber ohne Salzzusatz, findet sich in dem Steiermärkischen Wochenblatte.

Aufbewahrung der Rüben.

Zur Aufbewahrung der Rüben*) ist mehrfach empfohlen worden, dieselben unmittelbar nach der Ernte und ohne sie vorher abzublatten zu Mus zu verarbeiten und letzteres in Gruben festgetreten und mit Erde bedeckt aufzubewahren. Herr Kries-Slarkowo benutzt Gruben in undurchlässigem Lehm und lässt das Mus ohne Zusatz von Häksel, Salz u. dergl. festtreten, deckt oben eine vier Zoll hohe Schicht von Rapsschoten auf und dann Erde. Er erhält so ein ganz vortreffliches, von sämmtlichen Thieren gern genommenes Futter, welches sich ein ganzes Jahr gut konservirt. —

Konservirung von Rübenpresslingen mit Kalkzusatz.

Bekanntlich hat H. Grouven**) empfohlen, den Rübenpresslingen bei der Aufbewahrung etwas Kalk zuzusetzen, in Nachstehendem geben wir einige Analysen von fermentirten Presslingen, welche drei Monate alt waren. — Die hierzu verwendeten Presslinge enthielten im frischen Zustande nur 2 Proz. Zucker; 100 Pfd. derselben wurden mit 0,5 Pfd. Kalk in der Form von Kalkmilch versetzt.

1000 Theile der fermentirten Presslinge enthielten:

	Ohne Kalkzusatz.	Mit Kalkmilch.
Trockensubstanz	186,3	185,3
Wasserextrakt	41,5	50,0
Fettsäure, auf Buttersäure berechnet	8,8	15,3
Asche	19,1	38,9
darin Kalk	3,0	10,9.

*) Land- und forstwirthschaftliche Zeitung für die Provinz Preussen. 1865. S. 266.

**) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie im Zollvereine. 1865. S. 376.

Durch den Kalkzusatz ist hiernach die Fettsäure-Gährung befördert und das Futter nahrhafter geworden. Das konservirte Futter roch stark nach Buttersäure und wurde von Ochsen und Schafen sehr gern gefressen. — Grouven empfiehlt den Kalkzusatz auf 0,75 Proz. zu erhöhen und den Kalk stets in der Form von Kalkmilch, nicht als Pulver zu verwenden.

Von mehreren Seiten wurde in der Generalversammlung des Vereins für die Rübenzucker-Industrie bestätigt, dass die beim Nachpressen unter Kalkzusatz gewonnenen Presslinge vom Vieh gern und ohne Schaden gefressen werden.

Ueber die Aufschliessung der Kleienbestandtheile.

Ueber die Aufschliessung der Kleienbestandtheile, von A. Stöckhardt.*) — Der Verfasser unternahm es, durch Versuche ein Verfahren zur schnelleren Aufschliessung der schwerlöslichen Bestandtheile der Kleie zu ermitteln. Die hierzu in Anwendung gebrachten Mittel waren: Behandlung mit Wasser in verschiedener Temperatur, Malzzusatz und Zusatz von Säure und Alkali. Vorläufige Proben ergaben, dass der Malzauszug kaum mehr leistete, als Wasser, ferner, dass ein kurzes Sieden der Kleie mit Wasser kräftiger lösend wirkte, als Brühen oder Weichen, wenn dieses auch bedeutend verlängert wurde. Diese Ergebnisse führten dazu folgende Methoden einer näheren Prüfung zu unterziehen:

1. 1 Theil Kleie wurde mit 25 Theilen Wasser 10 Minuten lang gekocht, die Flüssigkeit dann, nachdem sie auf das ursprüngliche Volumen zurückgebracht worden, durch ein feines Stärkemehlsieb gegeben, und ein gemessener Theil davon zur Trockne verdampft, resp. auf seinen Stickstoffgehalt untersucht.

2. Dieselbe Behandlung unter Zusatz von 10 Proz. der Kleie an reiner Salzsäure von 1,120 spez. Gew.

3. Dieselbe Behandlung unter Zusatz von 9,5 Proz. kristallirter Soda, als der der Salzsäure des Versuchs 2 äquivalenten Menge.

4. Die saure Brühe von Nr. 2 wurde nochmals mit dem ungelösten Kleienrückstande von Nr. 3 zehn Minuten lang gekocht.

5. Die alkalische Brühe von Nr. 3 wurde nochmals mit dem Kleienrückstande von Nr. 2 gekocht.

Unter den nachstehend als gelöst aufgeführten Kleienbestandtheilen sind auch die in der Seiheflüssigkeit nur suspendirten Theile mit inbegriffen,

*) Der chemische Ackersmann. 1865. S. 236.

deren Menge jedoch unbedeutend war. Die Analysen sind von A. Beyer und Ufer ausgeführt.

Aus 100 Theilen lufttrockner Kleie wurden gelöst:

	Roggenkleie.			Weizenkleie.		
	Gesammtmenge.	Proteïnstoffe.	Nährstoffverhältniss im Gelösten.	Gesammtmenge.	Proteïnstoffe.	Nährstoffverhältniss im Gelösten.
1. Durch Wasser allein	35,0	4,80	1: 6,3	34,0	—	—
2. Durch Wasser und Salzsäure	51,0	3,65	1:13	41,8	—	—
3. Durch Wasser und Soda . .	36,0	6,90	1: 4,2	38,0	—	—
4. Durch zweimalige Behandlung mit Salzsäure	55,7	4,87	1:10,4	44,0	4,85	1:8,0
5. Durch zweimalige Behandlung mit Soda	48,1	10,00	1: 3,8	54,1	9,47	1:4,7.

100 Theile Roggenkleie enthielten 13,87 Proteïnstoffe und 2,45 Phosphorsäure; 100 Theile Weizenkleie enthielten 12,81 Proteïnstoffe und 2,88 Phosphorsäure.

Die beiden Kleienarten zeigten ein sehr ähnliches Verhalten gegen die Lösungsmittel, das Wasser allein wirkte beim Kochen schon erheblich lösend und bedeutend stärker, als beim Brühen und Weichen. Frapoli und Fehling fanden, dass von den Kleienbestandtheilen gelöst wurden:

beim Weichen mit lauem Wasser . . . . . 20 Prozent,
beim Brühen mit siedendem Wasser . 23—27 „

Die Salzsäure erhöhte nur die Löslichkeit der stickstofffreien Bestandtheile, die Soda dagegen die Auflösung der Proteïnstoffe. Hiernach erscheint ein successives Kochen der Kleie mit angesäuertem und darauf mit alkalischem Wasser als die wirksamste Methode der Aufschliessung insbesondere der schwerlöslichen und schwerverdaulichen stickstoffhaltigen Bestandtheile der Kleie. Wählt man als Säure Salzsäure und als Alkali Soda in äquivalenten Verhältnissen, so erreicht man zugleich einen gewissen Kochsalzgehalt der Futtermischung. Bei der Vermischung und Neutralisirung der Auszüge findet zwar eine partielle Ausscheidung der gelösten Stoffe statt, es ist aber anzunehmen, dass diese in der zarten, gallertartigen Form, in welcher sie ausgeschieden werden, nicht viel schwerer assimilirbar sind, als im gelösten Zustande.

Stöckhardt empfiehlt, die Aufschliessung der Kleie in folgender Weise auszuführen: Man rühre 100 Pfd. Kleie sorg-

fältig mit 800 Pfd. kalten Wassers zusammen, setze 2,5 Pfd. rohe arsenfreie Salzsäure von 1,180 spez. Gewicht hinzu, koche die Masse, wo möglich in einem Dampffasse, 10 Minuten lang und lasse dann das Flüssige ablaufen. Die abgelaufene saure Brühe wird zur Seite gestellt. Zu dem im Dampffasse zurückgebliebenen Kleienteige kommen nun 200 Pfd. Wasser und 1,5 Pfd. 90grädige kalzinirte Soda, worauf die Mischung wieder zum Kochen gebracht und 10 Minuten darin erhalten wird. Man vereinige dieselbe alsdann nach und nach mit der sauren Brühe der ersten Kochung und rührt endlich noch 2 bis 3 gehäufte Löffel voll Schlämmkreide darunter. Das Gemenge kann nun den Thieren als Gesöff oder im Gemenge mit Heu, Häcksel, Rüben etc. verabreicht werden. In Ermangelung eines Dämpffasses wird die Kleie zunächst in einem Brühfasse mit dem siedenden Wasser und der Salzsäure einige Stunden mazerirt und das Flüssige dann abgezogen, während die zweite Operation, das Kochen des Rückstandes mit der Sodalösung, in einem Kessel über freiem Feuer stattfindet. — Die obigen Mengen von Salzsäure und Soda bilden zusammen nahezu 1,5 Pfd. Kochsalz, auf 1 Pfd. der Kleie kommen mithin circa 0,44 Lth.

Futtermischungen.

Futtermischungen, von F. Nessler.*) — Von der Ansicht ausgehend, dass das Heu die für die Ernährung der Grasfresser angemessenste Zusammensetzung habe, hat der Verfasser die nachstehenden Futtermischungen berechnet, welche sämmtlich sehr annähernd die gleichen Bestandtheile enthalten wie 30 Pfd. gutes Heu, nämlich 3,12—3,20 Pfd. stickstofffreier Nährstoffe, 0,74—0,9 Pfd. Fett und 25,1—25,6 Pfd. Trockensubstanz, oder ein Nährstoff-Verhältniss von 1:4,4.

1.		2.	
Runkeln	40 Pfund.	Runkeln	60 Pfund.
Biertreber von 18 Pfund Malz.		Wintergetreidestroh	12 „
Sommergetreidestroh	12 Pfund.	Malzkeime	4,25 „
Rapskuchen	1,6 „	Rapskuchen	3,25 „

3.		4.	
Gerstschrot	6 Pfund.	Haferschrot	6 Pfund.
Malzkeime	5 „	Ackerbohnen	7 „
Sommerstroh	16 „	Winterstroh	16 „
Rapskuchen	3 „	Rapskuchen	1 „

*) Wochenblatt des landwirthschaftlichen Vereins im Grossherzogthum Baden. 1865. S. 147.

5.		6.	
Winterstroh	15 Pfund.	Schlempe von 75 Pfund Kartoffeln.	
Runkeln	53 „	Getreidespreu	17 Pfund.
Schlempe von 38 Pfund Kartoffeln.		Oelkuchen	2,5 „
Rapskuchen	4 Pfund.		

7.		8.	
Winterstroh	14 Pfund.	Sommerstroh	17 Pfund.
Weizenkleie	6 „	Haferschrot	3 „
Runkeln	40 „	Erbsen	6 „
Rapskuchen	5 „	Rapskuchen	3,5 „

9.		10.	
Sommerstroh	13 Pfund.	Runkeln	40 Pfund.
Roggenschrot	9 „	Biertreber	10 „
Biertreber von 9 Pfund Malz.		Schlempe von 50 Pfund Kartoffeln.	
Malzkeime	3 Pfund.	Sommerstroh	13 Pfund.

11.		12.	
Kartoffeln	35 Pfund.	Kartoffeln	25 Pfund.
Sommerstroh	15 „	Sommerstroh	15 „
Oelkuchen	6 „	Ackerbohnen	8 „
		Rüböl	0,25 „

13.		14.	
Rothe Topinambour	42 Pfund.	Rothe Topinambour	40 Pfund.
Sommerstroh	13 „	Sommerstroh	14 „
Malzkeime	6 „	Oelkuchen	3 „
Oelkuchen	1 „	Ackerbohnen	4 „

15.		16.	
Rothe Topinambour	30 Pfund.	Rothe Topinambour	40 Pfund.
Biertreber	15 „	Winterstroh	13 „
Getreidespreu	5 „	Schlempe von 40 Pfund Kartoffeln.	
Winterstroh	7 „	Oelkuchen	3,25 Pfund.
Malzkeime	2 „		

17.		18.	
Deutscher Klee	80 Pfund.	Deutscher Klee	70 Pfund.
Sommerstroh	8 „	Stroh	6 „
		Grünmais	35 „

19.		20.		21.	
Luzerne	85 Pfund.	Grünmais	85 Pfund.	Grünmais	90 Pfd.
Sommerstroh	8 „	Wickfutter	57 „	Oelkuchen	4,5 „
				Deutscher Klee	20 „

Anstatt Sommergetreidestroh kann in allen Fällen auch Winterstroh genommen werden, nur muss dann für je 10 Pfd. Stroh $\frac{1}{8}$ Pfd. Rapskuchen zugesetzt werden, weil das erstere um soviel nahrhafter ist.

In dem würtemberger Wochenblatte für Land- und Forstwirthschaft 1865 S. 160 finden sich folgende Mischungen als Ersatz von 100 Pfd. Heu empfohlen:

64	Pfund Stroh,	20	Pfund	Roggenschrot,	16	Pfund	Wickenschrot.
60	„ „	27	„	„	18	„	Rapskuchen.
59	„ „	28	„	Haferschrot,	12	„	Wickenschrot.
56	„ „	34	„	„	9	„	Rapskuchen.
57	„ „	28	„	Gerstschrot,	14	„	„
63	„ „	56	„	Kartoffeln,	20	„	Wickenschrot.
57	„ „	86	„	„	19	„	Rapskuchen.
61	„ „	140	„	Runkeln,	19	„	Wicken.
56	„ „	197	„	„	17	„	Rapskuchen.
44	„ „	55	„	Kartoffeln,	132	„	Biertreber.
46	„ „	132	„	Runkeln,	122	„	„
51	„ „	24	„	Gerste,	90	„	„
50	„ „	19	„	Roggen,	103	„	„
49	„ „	27	„	Hafer,	80	„	„
48	„ „	34	„	Kleie,	60	„	„

Soll das Wiesenheu anstatt vorherrschend durch Stroh, hauptsächlich durch die Spreu der Halmfrüchte ersetzt werden, dann sind die Zahlen der ersten Reihe (Spreu anstatt Stroh) um $\frac{1}{6}$ zu erhöhen, die der zweiten Reihe bleiben unverändert, und die Zahlen der dritten Reihe werden um $\frac{1}{4}$ erniedrigt.

Fütterungsversuche.

Theorie der Fettbildung aus Kohlehydraten.

Die Theorie der Fettbildung aus Kohlehydraten, von H. Grouven.*) — Zur Prüfung der Richtigkeit der aus seinen früheren physiologisch-chemischen Fütterungsversuchen mit einfachen stickstofffreien Nährstoffen abgeleiteten Theorie der Fettbildung unternahm Grouven folgenden Versuch:

Von zwei Ochsen wurde der eine 8 Tage lang mit einer aus Strohhäcksel, Schrot, Rübenpresslingen und Kartoffelschlempe bestehenden Ration ernährt, der andere bekam 9 Tage lang täglich blos 1 Pfd. Strohhäcksel und 1 Pfd. Stärke zu fressen. Beide Thiere wurden dann geschlachtet und bei jedem der Inhalt vom Pansen, Magen und Dünndarm gesondert aufgefangen, gewogen und analysirt. Bei der Analyse wurden die eingetrockneten Massen zuerst mit Aether und dann mit Wasser

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 7, S. 66.

erschöpft; eine andere Quantität diente zur Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren durch Destillation mit Schwefelsäure.

Es ergaben sich folgende Resultate:

	Per 100 Pfund Inhalt von	Reaktion.	Trockensubstanz. Pfund.	Fett im Aetherextrakt. Grm.	Destillirbare Fettsäuren a. bei gewöhnlicher Temperatur erstarrend. Grm.	b. nicht erstarrend, entsp. wasserfreier Schwefelsäure. Grm.
Ochse I.	Pansen . .	neutral	12,70	283,8	2,13	118,0
(Mengfutter)	Magen . .	stark sauer . . .	15,69	498,8	2,27	44,2
	Dünndarm	neutral	8,27	364,8	0,70	20,5
Ochse II.	Pansen . .	schwach alkalisch	12,44	86,3	3,10	90,1
(Stroh +	Magen . .	mässig sauer . . .	14,50	154,8	2,94	21,9
Stärke)	Dünndarm	stark alkalisch .	7,84	145,0	0,30	4,9

Legt man hier zu Grunde als Durchschnittsgewicht des

Panseninhalts . . . . 100 Pfd.*)
Mageninhalts . . . . 30 „
Dünndarminhalts . . . . . . 20 „

ferner, dass 40 Grm. wasserfreier Schwefelsäure äquivalent sind 88 Grm. Buttersäure, so berechnet sich die Menge der in dem gesammten Verdauungskanale befindlichen flüchtigen Fettsäuren (gedacht als Buttersäure) bei Ochse I auf circa 292 Grm. und bei Ochse II auf ca. 220 Grm. Damit ist dargethan, dass Fettsäuren im Verdauungskanale in ansehnlicher Quantität vorhanden sind und sich daselbst aus der Nahrung erzeugen.

Der Verfasser nimmt bekanntlich an, dass die stickstofffreien Nährstoffe im Verdauungswege eine wasserstoffige Gährung erleiden, wobei dieselben in einen sauerstoffarmen und in einen sauerstoffreichen Theil zerfallen; ersterer, aus Fettsäuren und Glyceriden bestehend, wird assimilirt, letzterer wird in der Form von Kohlenwasserstoff, Wasserstoff und Kohlensäure aus dem Körper ausgeschieden. Nach dieser Theorie müssen im Verdauungsapparate beträchtliche Mengen von Fettsäuren und Glyceriden existiren, deren Vorhandensein durch die obigen Untersuchungsergebnisse bestätigt wird. —

Fütterung ad libitum.

Fütterung ad libitum, von Eckert-Radensleben.**) — Der Verfasser berichtet über einen zur Prüfung dieser neuen Fütterungsmethode mit 2 achtjährigen Milchkühen ostfriesischer

*) Vergl. II. Bericht der Versuchsstation Salzmünde. S. 133 und 138.
**) Annalen der Landwirthschaft. 1865. Wochenblatt S. 405.

Race ausgeführten Versuch. Die eine Kuh hatte 85 Tage vor Beginn des Versuchs gekalbt und frischmelkend 15,5 Qrt. Milch gegeben, die zweite war erst seit 38 Tagen frischmelkend und gab nach dem Kalben 16,5 Qrt. Milch. Bei der Fütterung wurden die Futterstoffe anfänglich in beschränkten Mengen, Morgens und Mittags vorgelegt, sie bestanden in Runkelrüben, Rapskuchen, Roggenkleie, Heu und Stroh (ungeschnitten zu gleichen Theilen gemischt) und Wasser zum Saufen.

Ueber das Verhalten der Thiere sind folgende Beobachtungen gemacht: Zuerst machten sich die Kühe über die trockene Kleie her, welche sie vollständig — bis zu 14 Pfd. per Tag — verzehrten, dann wurden starke Rübenportionen verzehrt — bis 110 Pfd. — schlieslich wurden die Oelkuchen vorgenommen. Diese waren am wenigsten beliebt und wurden am unregelmässigsten genossen. Nach Verlauf einer Woche verzehrten beide Thiere nur noch die Hälfte der ihnen vorgelegten Quantität, nämlich von 6,66 Pfd. nur 3,33 Pfd., und am 12. Tage versagten beide gleichzeitig dieselben gänzlich. Später nahmen sie je 1 Pfd. per Tag auf. Nach den Oelkuchen gingen die Thiere zum Rauhfutter, bestehend aus mittelmässigem Wiesenheu und sehr gutem Gerstestroh. — Der tägliche Rauhfutterverzehr betrug bei beiden Thieren vom 8. Tage an konstant 20 Pfd. pro Stück. Hierauf wurde gesoffen und geruht bis bei erneuter Futterschüttung der Vorgang in gleicher Reihenfolge sich wiederholte. Interessant war, dass beide Individuen fast gleiche Mengen der einzelnen Futterstoffe aufnahmen. Da die Thiere die trocknen Rapskuchen bald versagten, so wurde versucht, ihnen dieselben mit dem Tränkwasser beizubringen, doch nahmen sie bei 2 Pfd. Rapskuchen schon weniger Wasser auf. Ebenso wurde versucht, die Kleie als Tränke zu geben, doch auch dabei wurde weniger gesoffen und der Kleienverzehr ging entsprechend zurück, so dass die Kleie wieder trocken gereicht wurde.

In 45 Tagen betrug der Gesammtverzehr:

	Kuh I.	Kuh II.
Runkelrüben	3714 Pfd.	4009 Pfd.
Rapskuchen	90 „	86 „
Roggenkleie	444 „	448 „
Milchertrag	486 Quart.	632 Quart.

Der quantitative Milchertrag wurde durch die Fütterung nur wenig erhöht, es fand anfänglich zwar eine kleine Steigerung statt, doch ging dieselbe bald wieder zurück, am meisten bei der frischmelkenden Kuh. Die Qualität der Milch zeigte sich dagegen bedeutend verbessert, während sonst 17 Quart Milch 1 Pfund Butter ergaben, lieferten von den Versuchskuchen bereits 13 Quart im mittleren Durchschnitt dieselbe Menge und am Schlusse des Versuchs genügten 11,5 Quart Milch hierzu. Das Lebendgewicht blieb ziemlich konstant.

Bezüglich der Rentabilität der Fütterung bemerkt der Verfasser, dass die frischmelkende Kuh, den Dünger ausser Acht

gelassen und die Futterstoffe und Produkte (Butter und Käse) zu landesüblichen Preisen veranschlagt, einen Reingewinn von 3 Thlr. 29 Sgr. ergeben hat, wahrend dieselbe Kuh im Jahre vorher in der gleichen Periode nach dem Kalben bei einer weniger intensiven Ernährung 5 Thlr. 12,5 Sgr. Reinertrag gewährte, also in ersterem Falle 1 Thlr. 18,5 Sgr. weniger, wobei allerdings die bessere Qualität des Düngers unberücksichtigt geblieben ist. — Im Ganzen ist also das erzielte Resultat kein günstiges, doch hat sich dabei gezeigt, dass die neue Fütterungsmethode keineswegs gesundheitsgefährlich ist, wie aus den früheren Versuchen von Kiehl*) geschlossen werden könnte. —

Milcherträge in Kalge.

Milcherträge in Kalge, von Andersch.**) — Der Verfasser veröffentlicht die in genannter Wirthschaft erzielten Resultate der Futter- und Weideverwerthung im Durchschnitt der fünf Jahre von 1. Juli 1859 bis 1. Juli 1864. Die Heerde zählte im Durchschnitt 77 Stück Elbinger und Marienburger Niederungskühe, welche mit oldenburger Stieren gekreuzt wurden. In den Sommermonaten vom 1. Juni bis zum letzten September fand guter Weidegang mit Beifutterung von Grünfutter im Stalle statt; im Winter bestand die Fütterung in 20 Pfd. Heu, 60 Pfd. Rüben, 6 Pfd. Stroh und ausserdem erhielten die Kühe sämmtliche Spreu von 7500 bis 8000 Scheffel jährlichem Erdrusch. Die Milch wurde zu 11,5 Pfennigen per Stof verwerthet. Bei der Geldrechnung wurde das Stroh und die Spreu für den Dünger in Abzug gebracht. Aus der Milch wurden pro Kuh im Jahre durchschnittlich 78 Thlr. 3 Pf. eingenommen; die Bruttoeinnahme für Milch, Kälber und verkaufte Kühe belief sich auf 92 Thlr. 7 Sgr. 6 Pf. pro Kopf und Jahr. Nach Abzug aller Unkosten gewährte der zur Erhaltung der Kühe verwendete Theil des Gutsareals einen Reinertrag von 18 Thlr. pro Morgen.

Fütterung und Erträge von Milchvieh.

Fütterung und Erträge von Milchvieh, von C. Holst.***) — Der Verfasser theilt folgende Ergebnisse seiner Milchviehhaltung mit:

*) Jahresbericht. 1864. S. 333.

**) Land- und forstwirthschaftliche Zeitung der Provinz Preussen. 1865. S. 51.

***) Wochenschrift des baltischen Central-Vereins. 1865. S. 45.

36 Kühe ergaben 1862—63 zusammen 129,600 Quart Milch, im Mittel 3600 Quart pro Haupt, im Maximum 4800 Quart;
36 Kühe ergaben 1863—64 zusammen 136,233 Quart Milch, im Mittel 3784 Quart pro Haupt, im Maximum 5092 Quart.

An Kraftfutter wurde ca. für 40 Thlr. pro Kuh verwendet, vorzugsweise Kleie, neben 1 Pfd. Rapskuchen pro Kopf und Tag. Im Winter 1865—66 bestand die Fütterung für 40 Kühe in 4 Ztr. Kleie, 0,5 Ztr. Rapskuchen und 2 Rationen Heu pro Tag. Früher wurden 10 Scheffel Kartoffeln, 3 Ztr. Kleie und 0,5 Ztr. Rapskuchen neben Heu gegeben; durch den Ztr. Kleie werden die 10 Scheffel Kartoffeln vollständig ersetzt. —

Ueber den Nährwerth des Brühhäcksels.

Ueber den Nährwerth des durch Selbsterhitzung bereiteten Brühhäcksels im Vergleich zu trocknem und angebrühtem Stroh, von H. Hellriegel und B. Lucanus.*) — Wir haben in dem vorigen Jahrgange unsers Berichts**) bereits die Ergebnisse der von den Verfassern ausgeführten Fütterungsversuche mit Brühhäcksel in Kürze mitgetheilt, da seitdem die Versuchsergebnisse ausführlich veröffentlicht sind, so theilen wir hierüber ein kurzes Referat mit. — Es dienten zu den Versuchen zwei ausgewachsene dem Negrettitypus angehörige Hammel, welche in 5 Versuchsperioden neben reinem Wasser als Tränke folgende Futterstoffe vorgelegt erhielten: 1. Periode: Wiesenheu, 2. Periode: trocknes Strohhäcksel, 3. Periode: Brühhäcksel durch Selbsterhitzung bereitet, 4. Periode: mit heissem Wasser angebrühtes Strohhäcksel, 5. Periode: trocknes Strohhäcksel mit Rüben oder Lupinen als Beifutter. Von den Rauhfutterstoffen und Rüben konnten die Thiere soviel fressen, wie sie Lust hatten, nur die Lupinen wurden ihnen in beschränkter Menge zugetheilt. — Der Hammel Nr. 2 war edler und feiner als Nr. 1, er zeigte sich auch wählerischer bezüglich des Futters, das trockne Strohhäksel frass dies Thier nur mit Widerstreben, während Nr. 1 es besser aufnahm und sich auch sichtlich in einem besseren Körperzustande erhielt. An die Stelle von Nr. 2 trat später ein gröberes Thier.

Die benutzten Futterstoffe hatten folgende Zusammensetzung:

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 7, S. 242.
**) Seite 284.

Substanz.	Beschaffenheit.	Wasser.	Trockensubstanz.	Proteinstoffe.	Holzfaser.	Stickstofffreie Extraktstoffe.	Asche.
Heu für Hammel Nr. I.	wasserfrei	—	100	12,00	33,2	47,3	7,5
	lufttrocken	13,8	86,2	10,31	28,6	40,8	6,5
Heu für Hammel Nr. II.	wasserfrei	—	100	10,37	33,1	49,5	7,0
	lufttrocken	14.2	85,8	8,88	28,4	42,5	6,0
Roggenstroh . . .	wasserfrei	—	100	4,88	49,2	42,1	3,86
	lufttrocken	11,2	88,8	4,34	43,7	37,3	3,43
Brühhäcksel . . .	wasserfrei	—	100	4,69	51,0	39,3	5,00
	frisch	65,0	35,0	1,64	17,9	13,7	1,75
Siedestroh	wasserfrei	—	100	4,88	49,2	42,1	3,86
	frisch	65,0	35,0	1,71	17,2	14,7	1,41
Zuckerrüben . . .	wasserfrei	—	100	6,56	5,9	82,9	4,65
	frisch	80,6	19,4	1,28	1,14	16,1	0,90
Lupinen	wasserfrei	—	100	37,50	17,7	39,7	5,09
	lufttrocken	12,7	87,3	32,69	15,5	34,7	4,44
Tränkwasser . . .	—	99,9	0,1	—	—	—	0,083

Bei der Bereitung des Brühhäcksels blieben von 100 Pfd. Trockensubstanz des lufttrocknen Strohhäcksels nur 96,15 Pfd. im Brühhäcksel übrig; es trat also durch die Selbsterhitzung und Gährung ein Substanzverlust von 3,85 Proz. ein.

Der tägliche Verzehr der beiden Versuchsthiere stellte sich wie folgt in je 24 Stunden:

Hammel Nr. I.

Periode 1. 1097 Grm. Heu und 1550 Grm. Wasser,
„ 2. 495 „ Roggenstroh und 404 Grm. Wasser.
„ 3. 1462 „ Brühhäcksel, entsprechend 599 Grm. Roggenstroh.
„ 4. 1572 „ Siedestroh, „ 519 „ „
„ 5. 363 „ Roggenstroh und 1430 Grm. Runkelrüben.

Hammel Nr. II.

Periode 1. 1047 Grm. Heu und 1401 Grm. Wasser.
„ 2. 627 „ Roggenstroh und 581 Grm. Wasser.
„ 3. 1695 „ Brühhäcksel, entsprechend 694 Grm. Roggenstroh.
„ 4. 1901 „ Siedestroh, „ 749 „ „
„ 5a. 807 „ Roggenstroh, 150 Grm. Lupinen u. 892 Grm. Wasser,
„ 5b. 717 „ „ 350 „ „ 1177 „ „

Hiernach nahmen die Thiere von dem Stroh in jeglicher Form und Zubereitung niemals soviel Masse zu sich, als von dem Heu; von dem harten, trocknen Strohhäcksel verzehrten sie beträchtlich weniger, als von dem weichen, feuchten und warmen Brühhäcksel oder von dem angebrühten Stroh. Das edler und feiner organisirte Thier Nr. 1 nahm von dem Stroh-

häcksel noch weniger auf, als das gröbere Nr. 2, obgleich sein Futterbedarf, wie die Heuperiode zeigt, mindestens dem des letzteren gleich war. Der tägliche freiwillige Verzehr der beiden Thiere während der Strohfütterung verhielt sich in abgerundeten Zahlen folgendermassen:

	Trocknes Stroh.	Brühhäcksel.	Siedestroh.
bei Nr. I.	10	12	13
bei Nr. II.	10	11	12

Aus der Differenz zwischen der Einnahme im Futter und der Ausgabe im Koth berechnet sich, dass von je 100 Theilen der im Futter verzehrten Nährstoffe in den Blutkreislauf übergingen:

Bei Hammel Nr. I.	Eiweissstoffe.	Holzfaser.	Stickstofffreie Extraktstoffe.	Trockensubstanz in Summa.
	Proz.	Proz.	Proz.	Proz.
Periode 1. Heufutter	56,0	54,0	53,1	52,8
„ 2. Roggenstroh	26,8	50,9	37,4	42,5
„ 3. Brühhäcksel	23,6	46,8	31,0	37,4
„ 4. Siedestroh	27,1	51,3	39,0	43,0
„ 5. Rüben und Stroh	46,2	45,4	71,6	61,0
Bei Hammel Nr. II.				
Periode 1. Heufutter	56,5	57,7	52,3	53,6
„ 2. Roggenstroh	21,0	50,0	37,9	41,6
„ 3. Brühhäcksel	21,1	47,9	32,5	38,4
„ 4. Siedestroh	28,6	49,1	35,3	40,6
„ 5a. Stroh u. wenig Lup.	67,6	50.8	44,8	48,3
„ 5b. „ „ viel Lupin.	80,2	51,8	49,9	54,3

Diese Zusammenstellung liefert den Beweis, dass der Nährwerth des Strohs durch die Selbsterhitzung nicht erhöht und dass kein einziger Nährstoff in demselben verdaulicher geworden ist, ja es scheint sogar, als ob der geringe Substanzverlust, den das Stroh während der Gährung erleidet, nur die verdaulichen Theile desselben beträfe, dass also der Nährwerth durch die Selbsterhitzung sogar um ein Geringes vermindert werde.

Die in Periode 1 beobachtete Ausnutzung des Heus durch die Negrettihammel stimmt fast genau mit den Resultaten überein, welche V. Hofmeister*) bei seinen Fütterungsversuchen mit Merinohammeln ermittelte. Es wurden verdaut in Prozenten:

	von den Protein-Stoffen.	von den stickstofffreien Stoffen.	von der Holzfaser.
Durch Merinohammel, nach Hofmeister	58	64	54
Durch Negrettihammel, nach Hellriegel	56	53	56.

*) Jahresbericht. 1864. S. 347.

Bei den Henneberg-Stohmann'schen Versuchen*) wurde von Weizenstroh durch Ochsen verdaut: 26 Proz. der Proteïnstoffe, 39 Proz. der stickstofffreien Stoffe und 52 Proz. der Holzfaser; beim Heu 60 Proz. der Proteinstoffe, 67 Proz. der stickstofffreien Stoffe und 60 Proz. der Holzfaser, in beiden Fällen, also fast genau so viel wie bei den vorstehenden Versuchen. — Durch die Zugabe von Zuckerrüben wurde die Verdauung der Holzfaser herab gemindert, eine Erscheinung, die auch Grouven**) bei seinen Fütterungsversuchen mit Stroh und Traubenzucker beobachtete. — Die Proteïnsubstanz der Lupinenkörner wurde fast vollständig verdaut. Der Hammel Nr. II. verzehrte in den Perioden 5a und 5b im Stroh 355 Grm. und in Lupinenkörnern 931 Grm., d. i. in Summa 1286 Grm. Proteïnstoffe und schied davon im Kothe wieder aus 307 Grm., während sich in der 2. Periode bei purer Strohnahrung von 138 Grm. im Kothe 109 Grm. Proteïnstoffe wiederfanden. Gesetzt, dass die Verdauung des Strohproteïns in beiden Perioden gleich war, so entfallen von den obigen 307 Grm. Proteïnstoffen 280 Grm auf Strohproteïn, es wären also nur 27 Grm. = 3 Proz. von dem Proteïn der Lupinen nicht verdaut worden.

Schliesslich spricht Hellriegel seine Ansicht über das Brühhäcksel dahin aus, dass der oft beobachtete höhere Nutzeffekt desselben, gegenüber dem rohen Strohhäcksel, nur durch die stärkere Futteraufnahme beim Brühhäcksel hervorgerufen werde. Dieselbe Wirkung lasse sich durch einfaches Anbrühen des Strohs mit heissem Wasser, wahrscheinlich auch durch Dämpfen desselben erreichen.

Fütterungsversuche mit Southdown-Merino- und Merino-Hammeln.

Fütterungsversuche mit Southdown-Merino- und Merino-Hammeln, von Fr. Stohmann.***) — Der Verfasser berichtet über zwei Fütterungsversuche, welche von Lindemann in Weende und von Müller und Kreuzhage in Braunschweig — unter Leitung von Henneberg und Stohmann ausgeführt wurden. Die benutzten Thiere waren: In Weende 1. Abtheilung. Einjährige Southdown-Merino, 2. Abtheilung. Zweijährige desgl., 3. Abth. Siebenmonatliche Merino, 4. Abthl. Anderthalbjährige desgl., 5. Abthl. Zweieinhalbjährige desgl.; in Braunschweig: 1. Abthl. Einjährige Southdown-Merinos, 2. Abthl. New-Oxforddown-Southdown-Merinos, 3. Abthl. Einjährige Merinos, 4. Abthl. Zweijährige desgl. An Futter wurden in beiden Versuchsreihen Wiesenheu, Runkelrüben, Leinkuchen und Bohnenschrot gereicht, daneben in Weende Roggenstroh, in Braunschweig Weizenstroh zum Durchfressen, pro

*) Jahresbericht. 1864. S. 326. **) Ibidem. S. 317.
***) Journal für Landwirthschaft. 1865. Beilage.

Kopf ausserdem in Weende $\frac{1}{60}$, in Braunschweig $\frac{1}{80}$ Pfd. Salz. In Weende wurde das Rauhfutter während der ganzen Versuchszeit gleichmässig proportional dem anfänglichen Lebensgewichte jeder Abtheilung gegeben, im Anfange wurde das Mastfutter ebenfalls nach dem Lebendgewichte regulirt, später gab man es in denselben Verhältnissen gemischt, aber in solcher Menge als die Thiere es fressen wollten. In Braunschweig erhielten alle Abtheilungen à 6 Stück während des ganzen Versuchs täglich 18 Pfd. Weizenstroh zum Durchfressen und eine dem Anfangslebendgewichte angepasste Menge Heu, ausserdem das Massfutter in dem Verhältnisse von 10 Theilen Rüben, 1 Thle. Leinkuchen und 0,5 Thle. Bohnenschrot. Später gab man von diesem Mastfuttergemisch soviel als die Thiere fressen wollten, ohne dabei Rückstände von dem Heu zu hinterlassen. Gefüttert wurden die Thiere täglich dreimal, Tränkwasser stand ihnen in beliebiger Menge zur Disposition. Das nicht verzehrte Stroh wurde zurückgewogen. Die Versuche dauerten vom 10. Februar (Weende) resp. 6. Februar (Braunschweig) bis zum 8. Mai (Weende) resp. 13. Mai (Braunschweig), also 89 und 98 Tage. Die mittlere Stalltemperatur betrug in Weende 7,82° R. in Braunschweig 5,7° R.

Wir müssen uns darauf beschränken, die Versuchsergebnisse im Ganzen zu betrachten und bezüglich der Veränderungen in der Fütterung auf das Original verweisen.

Täglicher Verzehr der Versuchsthiere pro Kopf.

In Pfunden.

Nummer der Abtheilung.	Heu.	Stroh.	Runkelrüben.	Leinkuchen.	Bohnenschrot.	Salz.	Wasser.	Streustroh.	Lebendgewicht beim Beginn des Versuchs.	Lebendgewicht beim Schluss des Versuchs.	Zunahme im Ganzen.	Zunahme pro Tag und Stück.
Weende.												
1.	0,825	0,234	6,865	0,571	0,285	0,0167	0,794	0,812	490,1	606,1	116,0	0,217
2.	0,960	0,542	7,601	0,629	0,316	0,017	1,118	0,812	541,6	568,2	127,6*)	0,248
3.	0,650	0,219	4,451	0,372	0,186	0,0167	0,929	0,629	353,3	428,6	75,3	0,141
4.	0,813	0,371	6,383	0,532	0,265	0,0167	0,693	0,764	465,8	551,7	85,9	0,161
5.	0,996	0,467	7,174	0,597	0,298	0,0167	0,483	0,921	526,1	633,4	107,3	0,201
Braunschweig.												
1.	1,000	0,901	5,682	0,568	0,284	0,012	1,822	0,447	453,1	617,3	164,2	0,279
2.	1,000	0,806	5,710	0,571	0,285	0,012	0,683	0,459	427,7	559,6	131,9	0,224
3.	0,796	0,679	4,029	0,403	0,201	0,012	0,884	0,503	356,1	436,4	80,3	0,136
4.	1,184	0,764	5,989	0,599	0,299	0,012	0,529	0,461	567,4	659,6	92,2	0,157

*) Ein Hammel erkrankte, der Durchschnitt ist für 5 Versuchsthiere berechnet.

Nach landesüblichen Preisen der Futterstoffe kostete 1 Pfd. Lebendgewichtszunahme:

Weende.	Einjährige Southdown-Merinos	5,093 Sgr.
	Zweijährige „ „	5,126 „
	Merinos, sieben Monate alt	5,333 „
	„ anderthalbjährig	6,587 „
	„ zweieinhalbjährig	6,035 „
Braunschweig.	Einjährige Southdown-Merinos	4,184 „
	Zweijährige „ „	5,170 „
	Einjährige Merinos	6,238 „
	Zweijährige „	7,860 „

Es zeigt sich hierbei, dass das Southdown-Merinoschaf das Futter besser verwerthete, als das Merino. In beiden Versuchsreihen erforderten die einjährigen Thiere zur Produktion einer gleichen Lebendgewichtszunahme einen geringeren Aufwand von Futter, als die zweijährigen. Bei den siebenmonatlichen Merinolämmern stellt sich die Produktion fast so billig, wie bei den Southdown-Merinos, doch waren weder diese noch die einjährigen Braunschweiger Merinos als schlachtfähige Waare zu betrachten und daher schwer verkäuflich.

Die Lebendgewichtszunahme im Ganzen umschliesst den Fleisch- und Fettgewinn und den Wollzuwachs. Um diese beiden Grössen von einander zu trennen, wurde zunächst aus dem Anfangs- und Schlussgewicht für jede Abtheilung das durchschnittliche Lebendgewicht und die durchschnittliche Zunahme berechnet. In Weende war jedem Thiere beim Beginn des Versuchs eine Wollprobe dicht an der Haut von der rechten Schulter abgeschnitten, am Ende des Versuchs wurde von einer dicht daneben liegenden Stelle eine ähnliche Probe entnommen und durch Messung die Längenzunahme bestimmt. Die Durchschnittsergebnisse der Messungen sind folgende (in Zehntelzollen):

	Stapellänge am 29. Jan.	Stapellänge am 7. Mai.	Zunahme in 89 Tagen.	In Proz. der ganzen Stapellänge.
Abtheilung 1.	17,8	23,6	5,8	24,58
„ 2.	16,0	21,8	5,8	26,61
„ 3.	17,5	23,2	5,7	24,57
„ 4.	18,5	24,4	5,9	24,18
„ 5.	16,6	21,3	4,7	22,07.

Das Durchschnittgewicht der ungewaschenen Vliesse betrug:

Abtheilung:	1.	2.	3.	4.	5.
	8,73 Pfund.	8,55 Pfund.	6,09 Pfund.	7,32 Pfund.	8,98 Pfund.

Unter der Annahme, dass das Gewicht der Wolle sich in demselben Verhältnisse wie die Länge des Stapels vergrössert, berechnet sich nach den obigen Zunahmen der Stapellänge die Gewichtszunahme des Wollzuwachses auf 89 Tage folgendermassen:

Abtheilung 1. . . . . = 1,927 Pfund
„ 2. . . . . = 2,047 „
„ 3. . . . . = 1,344 „
„ 4. . . . . = 1,5895 „
„ 5. . . . . = 1,783 „

Diese Zahlen geben also den Zuwachs an ungewaschener Wolle, bringt man sie von der Gesammtzunahme in Abzug, welche man erhält, wenn man aus dem Anfangs- und Endgewichte jeder Abtheilung die durchschnittliche Zunahme berechnet, so findet man den Fleisch- und Fettgewinn wie folgt:

Abtheilung	1.	2.	3.	4.	5.
Gesammtzunahme . . .	19,33 Pfd.	22,50 Pfd.	12,55 Pfd.	14,32 Pfd.	17,88 Pfd.
Zunahme v. ungew. Wolle	1,93 „	2,05 „	1,34 „	1,59 „	1,78 „
Fleisch- u. Fettzunahme	17,40 Pfd.	20,45 Pfd.	11,21 Pfd.	12,73 Pfd.	16,10 Pfd.
pro Tag	0,196 „	0,230 „	0,126 „	0,143 „	0,181 „

Von der Wolle der Weender Versuchsthiere ergaben 100 Pfd. im ungewaschenen Zustande gewogen nach dem Waschen in Flusswasser.

Abtheilung	1.	2.	3.	4.	5.
	56,4 Pfd.	56,5 Pfd.	54,9 Pfd.	53,4 Pfd.	42,3 Pfd.

Folglich wurden pro Tag produzirt an reiner Wolle:

1.	2.	3.	4.	5.
0,0122 Pfd.	0,013 Pfd.	0,0083 Pfd.	0,0096 Pfd.	0,0084 Pfd.

Bei den Braunschweiger Versuchsthieren sind Messungen der Stapellängen nicht ausgeführt, die Thiere wurden im schlecht gewaschenen Zustande geschoren, aus dem Schurergebnisse berechnet Stohmann auf Grund der Preisverhältnisse der erzielten Wollen das Gewicht der reinen Wolle pro Stück auf:

Abtheilung	1.	2.	3.	4.
Pro Stück reine Wolle	3,33 Pfd.	2,82 Pfd.	4,01 Pfd.	4,45 Pfd.
Ungewaschene Wolle	6,02 „	5,10 „	7,25 „	8,05 „

Hierbei ist auf Grund der Ergebnisse der in Weende ausgeführten Waschungen angenommen, dass 100 ungewaschene 55,3 flussgewaschene Wolle liefern.

Wenn man den täglichen Wollzuwachs zu 0,27 Proz. annimmt, so berechnet sich:

Abtheilung	1.	2.	3.	4.
Zuwachs an ungewaschener Wolle, pro Tag	0,0162 Pfd	0,0138 Pfd.	0,0196 Pfd.	0,0217 Pfd.
Zuwachs an gewaschener Wolle, pro Tag	0,0090 „	0,0076 „	0,0108 „	0,0120 „
Die Gesammtzunahme betr.	27,37 „	21,98 „	13,38 „	15,38 „
Wollezunahme in 98 Tagen	1,59 „	1,35 „	1,92 „	2,13 „
Fleisch- und Fettgewinn .	25,78 Pfd.	20,63 Pfd.	11,46 Pfd.	13,25 Pfd.
Desgl. pro Tag	0,263 „	0,211 „	0,117 „	0,135 „

Nach marktgängigen Preisen der Futterstoffe und den für die Wollen erzielten Preisen wurden durch 100 Thlr. Futtergeld erzielt:

		Fleisch- und Fettzuwachs Pfund.	Wolle. *) Pfund.	1 Pfund Fleischzuwachs kostet Sgr.
Weende	Southdown-Merinos, einjährig .	532	27,9	4,538
	„ „ zweijährig	543	26,0	4,521
	Merinos, siebenmonatlich	503	33,1	4,581
	„ $1\frac{1}{2}$jährig	405	27,2	5,997
	„ $2\frac{1}{2}$ „	448	20,8	5,724
Braunschweig	Southdown-Merinos, einjährig .	675	19,5	3,837
	„ „ zweijährig	546	16,6	4,857
	Merinos, einjährig	412	38,0	5,343
	„ zweijährig	329	29,2	7,257

Auch diese Uebersicht liefert den Nachweis, dass die Southdown-Merinos das Futter weit höher verwertheten; im Mittel berechnen sich die Produktionskosten für 1 Pfd. Fleisch- und Fettzuwachs bei den Southdown-Merinos zu 4,44 Sgr., für die Merinos (die 7monatlichen und 1jährigen Thiere als nicht marktfähig ausser Acht gelassen) zu 6,33 Sgr.

Um die Produktionskosten der Wolle berechnen zu können, muss für den Fleischgewinn ein bestimmter Werth angenommen werden, in der folgenden Berechnung ist dieser einmal zu 3,7 Sgr. pro Pfd. (Preis des fetten Hammelfleisches), das andere Mal zu 5,5 Sgr. angenommen worden, letzteres mit Rücksicht darauf, dass die Werthsteigerung des Fleisches durch die Mast auch das ursprüngliche Gewicht der Thiere mit betrifft. 1 Pfd. Wolle kostet darnach nebst der entsprechenden Menge Mist bei einer Verwerthung des Fleischzuwachses mit

*) Die Wolle ist ihrem Werthe nach auf Merinowolle reduzirt.

	3,7 Sgr.	5,5 Sgr.	Mistproduktion pro Kopf u. Tag (streufrei).	Kosten des Mistes.	
				a.	b.
Einjährige Southdown-Merinos (W.) .	37,0 Sgr.	2,6 Sgr.	4,49 Pfd.	3,6 Sgr.	0,0 Sgr.
Desgl. (Br.) .	25,8 „	0,0 „	5,24 „	0,5 „	0,0 „
Zweijähr. Southdown-Merinos (W.) .	38,1 „	0,5 „	3,43 „	3,6 „	0,0 „
Desgl. (Br.) .	59,0 „	0,0 „	4,39 „	4,6 „	0,0 „
7monatl. Merinos (W.) .	34,4 „	7,1 „	4,71 „	3,2 „	0,0 „
1jährige „ (Br.) .	38,8 „	19,3 „	5,41 „	4,8 „	0,0 „
1½ „ „ (W.) .	55,2 „	28,4 „	5,28 „	7,5 „	1,6 „
2 „ „ (Br.) .	61,0 „	40,7 „	4,02 „	8,5 „	4,2 „
2½ „ „ (W.) .	64,5 „	25,8 „	5,62 „	7,7 „	0,7 „

Die Kolumne a. enthält die Kosten des Düngers bei einer Verwerthung des Fleischzuwachses mit 3,7 Sgr., b. bei Verwerthung zu 5,5 Sgr., in beiden Fällen die Wolle zu 70 Thlr. gerechnet, resp. auf diesen Preis reduzirt.

Bei der angenommenen niedrigeren Verwerthung des Fleischzuwachses steigen die Produktionskosten der Wolle so hoch, dass sie den dafür zu erzielenden Preis weit übertreffen; bei der höheren Verwerthung deckt der Werth des Fleisches die Produktionskosten bei den Braunschweiger Southdown-Merinos mehr wie vollständig, so dass der Dünger und die Wolle frei sind. Bei den Merinos ist dagegen, mit Ausnahme der beiden Lämmerabtheilungen, selbst bei der günstigsten Verwerthung mit 5,5 Sgr. pro Pfd. die Wolle weit theurer zu stehen gekommen als sie werth ist. Es folgt hieraus, dass das Southdown-Merinoschaf ein sehr intensives, theures Futter zu verwerthen im Stande ist, während dieselbe Fütterung beim Merinoschafe nicht mehr rentirt, dass also ersteres das für die Mast geeignetste Thier ist.

Durch eine detaillirte Berechnung, bezüglich deren wir auf das Original verweisen müssen, zeigt der Verfasser jedoch, dass der Vorzug der Southdown-Merinos völlig illusorisch wird, wenn dieselben nicht so viel Wolle haben, dass der Werth derselben dem der Merinos annähernd gleichkommt und dass bei geringerem Wollertrage die billigere Fleischproduktion nicht im Stande ist, den dadurch entstehenden Ausfall zu decken, weshalb das Züchtungsprinzip auf Fleisch und Wolle gerichtet sein muss.

Henneberg bemerkt hierzu, dass dies Resultat nur mittelbar aus den Versuchen folgt, insofern die Frage offen bleibt, ob die Aufzuchtskosten des Mastungsmaterials bei beiden Schafen gleich sind. Unmittelbar dagegen ergiebt sich, dass auch die Wolle beim Ankaufe magerer Thiere zur Mast zu berücksichtigen ist.

Der Nährstoffkonsum der Thiere betrug pro 1000 Pfund Lebendgewicht ohne Wolle pro Tag:

		Stickstoffhaltige Nährstoffe. Pfund.	Stickstofffreie Nährstoffe. Pfund.	Trockensubstanz. Pfund.
Einjährige Southdown-Merinos	(W.)	4,6	17,4	27,6
„ „ „	(Br.)	4,6	19,3	33,3
Zweijährige „ „	(W.)	4,6	18,2	29,6
„ „ „	(Br.)	4,9	20,8	35,0
Anderthalbjährige Merinos	(W.)	4,6	18,2	29,4
Zweijährige „	(Br.)	4,3	18,0	30,3
Zweieinhalbjährige „	(W.)	4,7	18,7	30,4
Siebenmonatliche „	(W.)	4,3	16,9	27,4
Einjährige „	(Br.)	4,7	20,4	34,8

Der Berechnung sind theils frühere, theils speziell ausgeführte Analysen der Futterstoffe zu Grunde gelegt. Es ist dabei angenommen, dass die Hälfte der Proteïnstoffe des Rauhfutters und die Gesammtmenge derselben in Leinkuchen, Bohnenschrot und Rüben, verdaut wurde. Die stickstofffreien Stoffe sind die in Wasser löslichen Extraktstoffe + der 2,5 Menge des Fettes.

Stohmann bemerkt hierzu: Die Quantitäten der dargereichten und verzehrten Nährstoffe differiren, wenn man sie auf gleiche Lebendgewichte bezieht, nicht so wesentlich (vielleicht mit Ausnahme der Lämmerabtheilungen), als dass dadurch die ungleiche Zunahme im Gewichte erklärt werden könnte. Bei diesem sehr annähernd gleich zusammengesetzten Futter muss daher sicher der vermehrte Mastungsgewinn dem Individuum zugeschrieben werden. Der günstige Erfolg der Fütterungen berechtigt zu der Annahme, dass bei jungen Southdown-Merinoschafen, welche durch die Mast von etwa 70 auf 100 Pfund gebracht werden sollen, pro 1000 Pfund Lebendgewicht excl. Wolle ein Futter, welches möglichst annähernd 4,6 Pfund stickstoffhaltiger Nährstoffe und 17 bis 18 Pfund stickstofffreier Nährstoffe enthält, sehr zu empfehlen ist, während man bei Merinohammeln wahrscheinlich eine Verminderung der stickstoffhaltigen und eine Vermehrung der stickstofffreien Nährstoffe wird eintreten lassen können, um so ein billigeres Futter herzustellen.

Grouven's*) Nährstoffnorm für 70 Pfund schwere Schafe verlangt 0,309 Pfd. Proteïnstoffe, 1,268 Pfd. stickstofffreier Stoffe und 2,30 Pfd. Trockensubstanz; zu berücksichtigen ist hierbei aber, dass Grouven die

*) Vorträge über Agrikultur-Chemie. 2. Aufl. Köln, 1862 S. 785.

Proteïnstoffe des Rauhfutters voll in Rechnung bringt, während Stohmann nur die verdauliche Hälfte als Nährstoffe betrachtet.

Mastungsversuch mit Merinoschafen.

Mastungsversuch mit Merinoschafen, von von Schönberg-Bornitz.*) — Zwölf Hammel und acht Mutterschafe von verschiedenem Alter wurden am 25. November nach beendetem Weidegange zur Mast aufgestellt. Das Lebendgewicht betrug bei der Aufstellung:

bei den Hammeln im Ganzen	1283 Pfd.,	durchschnittlich	107 Pfd.
bei den Muttern „ „	684 „	„	85,5 „
zusammen	1967 „	„	98,3 „

Die tägliche Fütterung, neben Sommerstroh nach Belieben, und die erzielte Zunahme giebt nachstehende Zusammenstellung:

Periode.	Anfangsgewicht. Pfd.	Endgewicht. Pfd.	Heu. Pfd.	Kartoffeln. Pfd.	Rapskuchen. Pfd.	Erbsen. Pfd.	Hafer. Pfd.
25. Nov.— 8. Dez.	1967	2022	10	22	4	—	—
9. Dez.—22. Dez.	2022	2074,5	15	44	8	—	—
23. Dez.— 5. Jan.	2074,5*	2146	20	66	8	10	—
6. Jan.—19. Jan.	2146	2161,5	20	77	—	11	—
20. Jan.—26. Febr.	2161,5	2355	20	17	—	11	6,3

Zunahme 388 Pfund.

Die Kosten der Fütterung berechnen sich rund zu 72 Thlr., 100 Pfd. Lebendgewichtszunahme erforderten also einen Kostenaufwand von 18 Thlr. 17 Sgr.

Ueber die Ergebnisse der Mast giebt der Verfasser folgende Berechnung:

Die 20 Schafe wurden fett verkauft zu 204 Thlr.; 100 Pfd. = 8 Thlr. 19 Sgr. 9 Pf.
Futterkosten . . . . 72 „
Es bleibt für die mageren Schafe ein
Werth von . . . . 132 Thlr. 100 „ = 6 „ 21 „ 1 „
Mehrwerth der gemästeten Schafe . . . . 1 „ 28 „ 6 „
Die Wollproduktion betrug 1,25 Pfd. gewaschener Wolle
im Werthe von 22,5 Sgr. pro Pfund . . . . — „ 28 „ 1 „
Es bleiben hiernach für die Verbesserung des Fleisches allein . . . . 1 Thlr. — Sgr. 5 Pf.

Mithin ist der Hauptgewinn bei der Mastung nicht in der Gewichtsvermehrung, sondern in der Verbesserung des Fleisches zu suchen.

Mastungsversuch mit Merinos und Southdown-Merinos.

Mastungsversuch mit Merinos und Southdown-Merinos, von Kraft-Oberrabenstein.**) — Die Versuchsthiere waren:

*) Amtsblatt für die landwirthschaftlichen Vereine des Königreichs Sachsen. 1865. S. 36.

**) Ibidem. S. 107.

Merinos, alte Hammel von dem Berliner Markte,
Southdown-Merinos, Jährlinge,
Southdown-Merinos, Lämmer.

Ihr Gewicht betrug durchschnittlich pro Stück:

	Merinos.	Southdown-Merinos. Jährlinge.	Southdown-Merinos. Lämmer.
	Pfund.	Pfund.	Pfund.
Am 1. Dezember Anfangsgewicht	93	99,7	67,7
Am 26. Januar Endgewicht . . .	102,2	113,2	81,3
Zunahme	9,2	13,5	13,6.

Konsumirt hatten die Schafe pro Stück:

Heu	177 Pfund.
Rapsmehl	23,9 „
Wickschrot	11,3 „
Gerstschrot	14,0 „

Es kostete die Produktion von 100 Pfd. Lebendgewichtszunahme:

	Thlr.	Sgr.	Pf.
bei den Merinos	29 Thlr.	23 Sgr.	1 Pf.
bei den Southdown-Merino-Jährlingen .	20 „	6 „	4 „
bei den „ „ Lämmern .	19 „	19 „	— „

Das Ergebniss ist bei den Merinos wenig befriedigend. —

Ueber die Verdaulichkeit ganzer Körner und die Zeit des Verharrens eines Futtermittels im Körper der Schweine.

Ueber die Verdaulichkeit ganzer Körner und über die Zeit des Verharrens eines Futtermittels im Organismus der Schweine, von Julius Lehmann.*) — Das Versuchsthier war ein 3 Jahre altes englisches Schwein, welches 1¾ Jahre lang nur mit Roggenkleie gefüttert worden war. Es erhielt in je 24 Stunden 4 Pfund Kleie und an den ersten beiden Tagen des Versuchs jedesmal einen Zusatz von 1 Pfund der betreffenden ganzen Körner. Die Ration wurde in einem nur wenig angefeuchteten Zustande gegeben. — Die ersten unverdauten Körner wurden stets erst 24 bis 25 Stunden nach der Darreichung, die letzten hingegen bei den verschiedenen Körnerfrüchten im Verlaufe folgender Zeiträume ausgeschieden:

bei Hafer in	62 Stunden,
bei Gerste in	73 „
bei Roggen in	78 „
bei Erbsen in	78 „

Die Schnelligkeit, mit welcher ein Futterstoff den Verdauungskanal des Schweines durchläuft, ist hiernach nicht für alle Futtermittel gleich.

*) Amtsblatt für die landw. Vereine des Königr. Sachsen. 1865. S. 20.

Von 100 Pfd. Körnern wurden unverdaut in ganzer Form mit den Exkrementen wieder ausgeschieden:

bei Hafer	50,6 Pfd.
bei Gerste	54,8 „
bei Roggen	49,8 „
bei Erbsen	4,0 „

Bei den Getreidekörnern hatte mithin im Durchschnitt die Hälfte der ganzen Körner keinen Theil an der Ernährung genommen; dies enorm ungünstige Ergebniss erklärt sich daraus, dass das Versuchsthier 1¾ Jahr lang nur Roggenkleie erhalten hatte und deshalb nicht gewöhnt war, das Futter ordentlich zu zerkauen. Der Verfasser empfiehlt daher, die Körner entweder in der Form von Schrot zu verfüttern oder durch Zusatz von etwas Spreu ein besseres Kauen zu bewirken.

Nach Grouven's*) Versuchen betrug der Abgang an ganzen Körnern bei Schweinen

	bei wässriger Fütterung:	bei trockner Fütterung:
bei Hafer	9,4 Proz.	6,3 Proz.
bei Roggen	10,5 „	9,3 „
bei Gerste	14,7 „	7,3 „
bei Erbsen	0,9 „	0,3 „
bei Pferdebohnen	0,3 „	0,2 „

Die Erbsen sind also bei beiden Versuchen viel vollständiger verdaut worden, als die Getreidekörner.

Fütterungsversuch bei Schweinen.

Fütterungsversuch bei Schweinen, von Julius Lehmann.**) — Zweck des Versuchs war, zu ermitteln, bei welchen relativen und und absoluten Gewichtsmengen der stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährstoffe im Futter Schweine von der Zeit ihres Absetzens an bis zu einem Alter von 10 Monaten zur höchsten Fleisch- und Fettbildung mit dem geringsten Aufwande von Nährstoffen gebracht werden können. Die zu den Versuchen benutzten Thiere waren aus einer Kreuzung von Suffolk mit Yorkshire hervorgegangene 5 Wochen alte Ferkel im Gewichte von 12 bis 14 Pfund. Als Futtermittel wurden benutzt: abgenommene Milch, Hafer, Erbsen, Gerste, Roggenkleie und Kartoffeln.

Die Zusammensetzung der Futtermittel war folgende:

*) Vorträge über Agrikultur-Chemie. 2. Aufl. Köln, 1862. S. 550.

**) Amtsblatt der landwirthschaftlichen Vereine des Königreichs Sachsen. 1865. S. 55.

	Stickstoffhaltige Nährstoffe.	Kohlehydrat.	Fett.	Holzfaser.	Mineralstoffe.	Wasser.	Trockensubstanz.
Abgenommene Milch	3,68	4,80	0,32	—	0,79	90,41	9,59
Erbsen	21,52	54,50	3,07	4,29	3,42	13,20	86,80
Hafer	8,56	61,69	5,37	7,16	3,27	13,95	86,05
Gerste	9,97	65,65	1,81	2,31	3,36	16,90	83,10
Roggenkleie	12,49	64,62	2,73	2,12	3,66	14,38	85,62
Kartoffeln	1,87	21,92	0,27	0,43	1,12	74,39	25,61

Vor der Bildung der drei Versuchsabtheilungen wurden die Thiere einer Vorprüfung auf ihr Produktionsvermögen an Lebendgewicht in der Weise unterworfen, dass ein jedes derselben einen Monat lang genau ein und dieselbe Qualität und Quantität von Futter täglich gereicht bekam. Die erste Hälfte dieser Prüfungszeit ist unberücksichtigt gelassen, weil in dieser sich die Thiere erst an die Separatstellung und die neuen Stalleinrichtungen gewöhnen mussten.

Vorprüfungsperiode: 9. April — 23. März.

Jedes Schwein verzehrte täglich:

5 Pfd.	2,4 Lth.	abgenommene Milch,
— „	16,8 „	Erbsen,
— „	11,6 „	Roggenkleie,
2 „	1,4 „	Kartoffeln.

Nährstoffverhältniss: 1 : 3,48.

Die Zunahme betrug in Pfunden:

Nr.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Anfangsgewicht	22	20,0	22,5	17,5	21,0	20
Endgewicht	39,5	35,5	39,0	34,5	36,5	38,0
Zunahme	17,5	15,5	16,5	17,0	15,5	18,0

Durchschnittlich pro Tag und Stück = 0,925 Pfund.

Zur Bildung von 100 Pfund Lebendgewicht waren erforderlich:

195,55 Pfund Trockensubstanz — { 42,064 Pfd. stickstoffhaltiger Stoffe, 133,54 „ Kohlehydrate, 5,28 „ Fett } 146,75 Pfd. stickstofffreier Stoffe.*)

Nach Beendigung der Vorprüfung wurden die Thiere in folgender Weise zu drei Abtheilungen zusammengestellt:

I.		II.		III.	
Nr. 4.	34,5 Pfd.	Nr. 5.	36,5 Pfd.	Nr. 3.	39,0 Pfd.
Nr. 1.	39,5 „	Nr. 6.	38,0 „	Nr. 2.	35,5 „
Summa	74 Pfd.		74,5 Pfd.		74,5 Pfd.

*) 1 Fett = $2^1/_2$ Kohlehydrat gerechnet.

In allen drei Abtheilungen erhielten die Thiere Sättigungsfutter, das Nährstoffverhältniss in der Futtermischung betrug:

Abtheilung A. 1 : 3,93—4,18.
„ B. 1 : 6,12—6,36.
„ C. 1 : 8,27—9,09.

Die Resultate der Fütterungen giebt die nachstehende Tabelle:

Periode.	Abtheilung.	Alter der Schweine		Dauer der Periode.	Gewicht		Nahrung der Schweine.										Nährstoff-verhältniss.	Durchschnittliche tägliche Zunahme.
		bei Beginn der Periode.	bei Beendigung d. Periode.		bei Beginn d. Periode.	bei Beendigung der Periode.	Erbsen.		Kartoffeln.		Roggenkleie.		Hafer.		Gerste.			
		Tage.	Tage.	Tage.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Lth.	Pfd.	Lth.	Pfd.	Lth.	Pfd.	Lth.	Pfd.	Lth.		Pfund.
I.	A.	68	81	13	75	95	1	15	1	15	—	15	—	—	—	—	1 : 3,93	0,77
	B.	—	—	—	72	90	—	22,5	4	24,8	—	7,5	—	—	—	—	1 : 6,12	0,692
	C.	—	—	—	74	88	—	11,25	6	19,75	—	3,25	—	—	—	—	1 : 8,27	0,538
*) III.	A.	128	152	29	167	236	2	26	2	26	—	—	—	29	—	—	1 : 4,18	1,189
	B.	—	—	—	171	222	1	7,3	7	25,4	—	—	—	12,4	—	—	1 : 6,35	0,879
	C.	—	—	—	141	186	—	16,5	9	18,1	—	—	—	5,5	—	—	1 : 7,8	0,776
IV.	A.	152	177	25	236	286	3	—	3	—	1	—	—	—	—	—	1 : 3,94	1,02
	B.	—	—	—	223,5	273,5	1	12,5	9	2,4	—	14,8	—	—	—	—	1 : 6,12	1,00
	C.	—	—	—	186	221	—	10,5	9	13,54	—	3,58	—	—	—	—	1 : 9,09	0,7
V.	A.	177	222	45	289	404	3	23	—	—	—	—	—	—	1	28	1 : 3,64	1,28
	B.	—	—	—	274	414	—	29,3	—	—	—	—	—	—	4	26,66	1 : 5,78	1,555
	C.	—	—	—	221,5	347,5	—	—	—	—	—	—	—	—	5	16,5	1 : 7,04	1,40
VI.	A.	247	313	56	464	580	3	27,3	3	27,3	—	—	—	—	1	9,12	1 : 4,05	1,036
	B.	—	—	—	454	613	1	26,66	12	22,5	—	—	—	—	—	18,81	1 : 6,36	1,420
	C.	—	—	—	384	493	—	20,5	14	5,0	—	—	—	—	—	6,84	1 : 8,76	0,973

*) Periode II. wurde durch Störungen beeinträchtigt.

Zur Erzeugung von 100 Pfund Lebendgewicht waren erforderlich:

Periode.	Abtheilung.	Trockensubstanz. Pfund.	Stickstoffhaltige Stoffe. Pfund.	Stickstofffreie Stoffe excl. Fett. Pfund.	Fett. Pfund.
Vorprüfungsperiode	...	195,55	42,064	133,54	5,28
I.	A.	274,45	53,73	191,02	8,185
	B.	303,5	40,86	235,8	6,19
	C.	396,91	41,00	324,0	6,10
III.	A.	340,46	63,33	234,02	12,38
	B.	392,10	51,20	301,94	9,29
	C.	399,11	40,48	324,70	6,80
IV.	A.	422,85	82,66	293,88	12,75
	B.	396,09	53,40	306,86	8,09
	C.	404,77	38,38	334,84	5,68
V.	A.	378,35	78,13	256,56	11,72
	B.	315,73	44,85	240,58	7,61
	C.	329,43	39,52	260,26	7,17
VI.	A.	529,04	100,87	371,18	14,89
	B.	382,89	49,88	298,97	7,32
	C.	453,17	44,65	372,65	7,34

Der Verfasser knüpft an diese Versuchsergebnisse folgende Betrachtungen:

1. Die Aufnahme von Futter resp. von Trockensubstanz in demselben während der einzelnen Versuchsperioden. — Keins unserer landwirthschaftlichen Haussäugethiere ist so sehr zum Ueberfressen geneigt, wie das Schwein, man darf daher diesen Thieren die Futterrationen nur in kleinen Portionen und öfteren Mahlzeiten — mehr als dreimal täglich — oder überhaupt nur in geringeren Mengen darreichen. Die tägliche Aufnahme an Trockensubstanz zeigt sich abhängig von dem Lebendgewichte und Alter der Thiere, sowie auch von der Qualität des gereichten Futters. Bei vorwiegender Körnerfütterung nehmen die Thiere grössere Quantitäten von Trockensubstanz auf, als bei vorwiegender Kartoffelfütterung. Dies Verhältniss wird durch das in den Futtermitteln ursprünglich enthaltene Wasser (Vegetationswasser) bedingt, welches von den Membranen des Magens weit langsamer aufgesogen wird, als das dem Futter künstlich zugesetzte Wasser. Den Bedarf der Thiere an Trockensubstanz je nach dem verschiedenen Alter zeigt die folgende Zusammenstellung.

Auf 100 Pfund Lebendgewicht berechnet:

Alter des Schweines.	Bei vorwiegender Körnerfütterung.		Bei vorwiegender Kartoffelfütterung.
	Abtheilung A.	B.	C.
	Trockensubstanz.	Trockensubstanz.	Trockensubstanz.
Im 3. Monat	5,03 Pfd.	5,25 Pfd.	5,34 Pfd.
„ 5. „	4,03 „	3,52 „	3,82 „
„ 6. „	3,25 „	3,19 „	2,80 „
„ 7. u. 8. Monat ..	2,79 „	2,74 „	— „
„ 9. u. 10. „ ..	2,10 „	2,04 „	2,00 „

Mit zunehmendem Alter verringert sich hiernach das Aufnahmevermögen der Schweine. Hiernach erklärt sich die relativ viel grössere Zunahme der Schweine in der Jugend dadurch, dass jugendliche Thiere eine relativ grössere Futtermasse über den Bedarf an Erhaltungsfutter aufzunehmen vermögen.

2. Ueber die Nährstoffmischung im Futter. — Aus den oben mitgetheilten Angaben über die zur Erzeugung von 100 Pfund Lebendgewicht erforderlichen Nährstoffe in den einzelnen Versuchsperioden geht hervor, dass dieser Effekt in sehr verschiedener Weise erreicht werden kann; es ist hierbei jedoch auch die Qualität des erzeugten Lebendgewichts, der Preis der Futterstoffe und die Zeit zu berücksichtigen, in welcher der Effekt erzielt wird. Bei einer sachkundigen Taxation wurde der Verkaufswerth der Versuchsthiere pro 100 Pfund Lebendgewicht festgestellt:

bei der Abtheilung A. und B. . . . auf 12 Thlr.
bei der Abtheilung C. . . . . auf 10 Thlr.

Unter Zugrundelegung dieser Werthe und der landesüblichen Preise für die Futterstoffe berechnet der Verfasser den durch die Mast erzielten Gewinn:

bei der Abtheilung A. auf 1 Thlr. 10 Sgr. 9 Pf.
bei der Abtheilung B. auf 11 „ 25 „ 5 „
bei der Abtheilung C. auf 1 „ 15 „ 7 „

Hieraus erhellt, wie sehr der Mastgewinn von der Futtermischung abhängig ist, das Nährstoffverhältniss 1 : 6,24 der Abtheilung B. ergab einen etwa achtmal höheren Nettoertrag, als die Verhältnisse 1 : 4 resp. 1 : 8,68 der Abtheilungen A. und C. Aus einer speziellen Berechnung der in den einzelnen Perioden erzielten Erträge ergiebt sich jedoch für die jugendlichen Thiere bis zum 5. Monate ein höherer Gewinn von der stickstoffreicheren Futtermischung.

3. Futternorm für Schweine. — Auf Grund der obigen Versuchsresultate giebt der Verfasser folgende Tabelle für den täglichen Bedarf der Schweine an Futterbestandtheilen:

Alter.	Mittleres Lebendgewicht. Pfund.	Trockensubstanz. Pfund.	Stickstoffhaltige Nährstoffe. Pfund.	Stickstofffreie Nährstoffe. Pfund.	Fett. Pfund.	Nährstoffverhältniss.
Im 3. Monat .	42	2,1	0,413	1,249	0,064	1:3,3
„ 5. „ .	100	4,0	0,753	2,791	0,148	1:4,2
„ 6. „ .	124	4,2	0,549	3,190	0,084	1:6,2
„ 7.u.8. Monat	172	5,0	0,713	3,827	0,127	1:6,0
„ 9. u. 10. „	267	5,4	0,707	4,243	0,104	1:6,3

Grouven's*) Futternormen verlangen für „Faselschweine" ein Nährstoffverhältniss, welches von 1 : 6,0 allmählich auf 1 : 5,6 steigt, erst bei einem Gewichte der Thiere von 150 Pfd. giebt Grouven Mastrationen, deren Nährstoffverhältniss von 1 : 4,0 successive bis auf 1 : 7,0 fällt. — Ob bei einem sehr frühzeitigen Beginne der Mast Störungen im Gesundheitszustande der Thiere immer mit Sicherheit vermieden werden können, scheint weiterer Bestätigungen zu bedürfen.

Versuche mit entöltem Rapsmehl etc. bei Schweinen.

Fütterungsversuche mit entöltem Rapsmehl, Palmkuchen und Kleie bei Schweinen, von Stengel.**) — Zu den nachstehenden Versuchen dienten drei junge Schweine der mittleren Yorkshirerace, welche von einem Wurfe abstammten und bis zum Beginn des Versuches gleichmässig ernährt worden waren. Vor der eigentlichen Versuchsfütterung wurden die Thiere drei Wochen lang mit gleichen Gewichtsmengen von Kartoffeln, abgerahmter Milch und Roggenkleie ernährt, um die Futterverwerthung bei den einzelnen Individuen zu ermitteln. Der Erfolg war folgender:

	A.	B.	C.
Gewicht bei der Aufstellung	86 Pfd.	94 Pfd.	106 Pfd.
Nach Beendigung der Vorprüfung ...	102 „	109 „	126 „
Zunahme in 21 Tagen	16 Pfd.	15 Pfd.	20 Pfd.
Zunahme pro Tag	0,76 „	0,74 „	0,95 „

Die Thiere A. und B. hatten das Futter somit gleich gut, C. dagegen etwas besser verwerthet.

Bei der eigentlichen Versuchsfütterung erhielten in der 1. Periode die Thiere A. und B. gleiche Mengen von entöltem Rapsmehl resp. Palmölkuchen, nämlich je 2 Pfund pro Tag, C. erhielt 3 Pfund Roggenkleie (10,5 Prozent stickstoffhaltige

*) Vorträge über Agrikulturchemie. 2. Auflage. S. 735.
**) Der chemische Ackersmann. 1865. S. 51.

Stoffe und 3,5 Prozent Fett enthaltend), wodurch dem Thiere annähernd dieselbe Stickstoffmenge geboten wurde, welche B. in den 2 Pfund Palmkuchen erhielt. Ausserdem wurden jedem Thiere täglich 6 Kannen sächsisch Mass abgerahmte Milch gereicht. Das mit Rapsmehl gefütterte Thier nahm indessen nicht die ganze Futtermenge auf, der Verzehr schwankte zwischen 0,5 bis 2 Pfund pro Tag, die beiden anderen Thiere verzehrten ihr Futter stets vollständig.

In 45 Tagen betrug der Verzehr und die Zunahme:

	A. Rapsmehl.	B. Palmkuchen.	C. Kleie.
Verzehr an Kraftfutter	48,5 Pfund.	90 Pfund.	135 Pfund.
Zunahme	28 „	29 „	24 „
Zunahme per Tag	0,62 „	0,64 „	0,53 „

In der 2. Fütterungsperiode war den Thieren die Aufnahme von Kraftfutter freigestellt, sie erhielten ausserdem wieder 6 Kannen Milch per Kopf. Diese Periode dauerte 62 Tage.

	A.	B.	C.
Verzehr an Kraftfutter	110,5 Pfund.	329 Pfund.	341 Pfund.
Zunahme in 62 Tagen	31 „	57 „	23 „
Zunahme per Tag	0,50 „	0,91 „	0,37 „

In beiden Perioden zusammengerechnet ergaben sich durch das aufgenommene Kraftfutter in Verbindung mit dem verfütterten gleichen Milchquantum folgende Zunahmen:

A. Durch 159 Pfd. entöltes Rapsmehl 59 Pfd. Labgew.
B. „ 419 „ Palmkuchen 86 „ „
C. „ 476 „ Roggenkleie 47 „ „

Bei gleichem Preise der Kraftfutterstoffe = 35 Sgr. per Zentner betrugen die Kosten für die Produktion von 1 Pfund Lebendgewicht (die Milch nicht gerechnet):

bei der Fütterung mit Rapsmehl . . . . 0,93 Sgr.
„ „ „ „ Palmkuchen . . 1,68 „
„ „ „ „ Roggenkleie . . 3,31 „

Bemerkenswerth ist, dass die Gewichtszunahme zu dem Gehalte der Futterstoffe an stickstoffhaltigen Bestandtheilen in enger Beziehung stand: 1 Pfund der stickstoffhaltigen Stoffe des Kraftfutters produzirte in Verbindung mit den andern Nährstoffen in allen Fällen fast genau 1 Pfd. Körpergewicht.

Stengel bemerkt noch, dass die Thiere nach der Beendigung der 2. Periode einen auffallend hervortretenden Unterschied in ihren Körperformen zeigten. Das Versuchsthier A.

war auffallend lang geworden, es zeigte einen langen Kopf, trockne Backen, stämmige, feste Beine, und war mager, während das Versuchsthier B., kurz und rund gestaltet, einen bedeutenden Fettigkeitsgrad dokumentirte und das Thier C. am kürzesten geblieben und dabei scheinbar am fettesten war. Augenscheinlich hatte der hohe Stickstoffgehalt des Rapsmehls besonders auf den Ansatz von Fleisch, das Fett und die Kohlehydrate in den Palmkuchen und der Kleie dagegen vorzugsweise auf die Fettbildung hingewirkt.

Diese Beobachtung führte den Verfasser zu der Vermuthung, dass das Versuchsthier A. noch Stickstoffmassen in seinem Blute aufgespeichert habe, die erst durch Fütterung mit Kohlehydraten oder Fett vollständig verwerthet werden würden. Um dies zu ermitteln, wurden die Thiere nach Beendigung der 2. Versuchsperiode 18 Tage lang ausschliesslich mit gekochten Kartoffeln neben Wasser ernährt. Es ergab sich hierbei folgendes Verhalten:

	A.	B.	C.
Verzehr an Kartoffeln	295 Pfd.	310 Pfd.	338 Pfd.
Zunahme in 18 Tagen	19 „	5 „	± 0 „
Zunahme per Tag	1,05 „	0,29 „	± 0 „

Endlich wurde den Thieren wieder die ursprüngliche Futtermischung von Kartoffeln, Roggenkleie und Milch gereicht, hierbei ergab sich:

	A.	B.	C.
Zunahme in 42 Tagen . . .	30 Pfund.	25 Pfund.	29 Pfund.
Zunahme per Tag	0,71 „	0,59 „	0,69 „

Es war somit der Einfluss der vorausgegangenen stickstoffreichen Ernährung bei dem Versuchsthiore A. auch hier noch zu erkennen.

Schliesslich formulirt Stengel sein Urtheil über die beiden neuen Futterstoffe dahin, dass beide als gesunde und durchaus unschädliche Futtermittel anzusehen sind. Bei gleichen Preisen verdient das entölte Rapsmehl für die Fütterung junger Thiere, die starke Stoffbilder sind, und deren Organismus nicht geeignet ist, ein grosses Futtervolumen zu ertragen, den Vorzug vor den Palmkuchen und der Roggenkleie, denn in keinem Futtermittel — mit Ausnahme der Milch — sind im Verhältniss zum Volumen so reiche Mengen von leicht löslichen stickstoffhaltigen Verbindungen enthalten, als im Rapsmehle. Nächstdem verdienen aber auch die Palmkuchen durch ihren hohen Fett- und Stickstoffgehalt die Beachtung der Landwirthe.

Aehnliche günstige Erfahrungen über das entfettete Rapsmehl als Futtermittel für Schafe und Kühe sind von Henneberg,*) Elsner von Gronow-Kalinowitz**), Rentner-Kreppelhof***) und G. Karsten†) mitgetheilt worden. Aus allen diesen Untersuchungen geht hervor, dass das entölte Rapsmehl, wenn es nicht einen noch etwas höheren Futterwerth hat, als Rapskuchen, jedenfalls mit diesem auf gleiche Höhe gestellt werden muss.

Ueber die Verdaulichkeit der Holzfaser bei dem Pferde.

Ueber die Verdaulichkeit der Holzfaser bei dem Pferde hat Victor Hofmeister††) einen Fütterungsversuch ausgeführt. Das hierzu benutzte, durchaus gesunde, 7- bis 8-jährige Thier (Wallach) hatte längere Zeit hindurch 1 Metze (6,18 Pfund) Hafer, 6,0 Pfund Heu und 1 Metze (1,0 Pfund) Strohhäcksel als Tagesration erhalten. Dasselbe Futter, genau gewogen, erhielt es während des Versuchs, zurückbleibende Futterreste wurden in Abzug gebracht. Die Menge des Tränkwassers, welche das Thier täglich aufnahm, wurde durch die Wage ermittelt. Die Stalltemperatur betrug 8 bis 10° R.

Am Schlusse der 7tägigen Versuchsfütterung stellte sich heraus, dass das Thier täglich verzehrt hatte:

6,18 Pfd. Hafer, 5,23 Pfd. Heu, 1,00 Pfd. Häcksel und 25,57 Pfd. Wasser.

An zwei Tagen wurden die Exkremente des Thieres aufgesammelt und untersucht.

Zusammensetzung der benutzten Futterstoffe:

Bestandtheile.	Wiesenheu.	Strohhäcksel.	Hafer.
Asche	6,95	4,02	2,61
Proteïnstoffe	10,41	2,67	9,72
Fett	3,41	1,07	5,85
Sonstige stickstofffreie Nährstoffe	37,73	37,48	57,31
Holzfaser	25,72	38,89	9,03
Trockensubstanz	84,22	84,13	84,52
Wasser	15,78	15,85	15,48
Summa	100,00	100,00	100,00.

Zusammensetzung des Darmkoths:

	1. Tag.	2. Tag.
Asche	2,51	2,00
Proteïnstoffe	2,19	2,10
Fett	0,97	1,01
Sonstige stickstofffreie Stoffe	9,33	9,21
Holzfaser	8,94	9,68
Wasser	76,06	76,00
Summa	100,00	100,00

*) Jahresbericht. 1864. S. 342.
**) Landwirthschaftliches Centralblatt für Deutschland. 1864. I. S. 453.
***) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt Nr. 35.
†) Mecklenburgische landwirthschaftliche Annalen. 1864. S. 263.
††) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 7, S. 413.

Die produzirte Kothmenge betrug am ersten Tage 20,36 Pfd., am zweiten Tage 18,70 Pfd.

Nach diesen Ermittelungen berechnen sich für die Aufnahme und Ausgabe folgende Mengen der einzelnen Bestandtheile pro Tag in Pfunden:

1. Tag.	Organische Substanz.	Protein.	Fett.	Holzfaser.	Stickstoff-freie Stoffe.
Aufnahme im Futter . . .	9,96	1,16	0,54	2,27	5,88
Ausgabe im Darmkoth . .	4,36	0,44	0,19	1,82	1,89
Differenz	5,54	0,72	0,35	0,45	3,99
In Prozenten . .	55,95	62,06	64,81	19,82	67,85
2. Tag.					
Aufnahme im Futter . . .	9,90	1,16	0,54	2,27	5,88
Ausgabe im Darmkoth . .	4,11	0,39	0,18	1,81	1,74
Differenz	5,79	0,77	0,36	0,46	4,14
In Prozenten . .	58,48	66,87	66,66	20,26	70,40.

Die Verdauung ging mithin an beiden Tagen ziemlich gleichmässig vor sich, am zweiten Tage wurden jedoch von allen Bestandtheilen einige Prozente mehr verdaut. Bezüglich der Holzfaser ergiebt sich, dass im Mittel etwa 20 Proz. derselben verdaut wurden.

Im Verhältniss zum Rinde und Schafe scheint das Pferd die Holzfaser weniger gut zu verdauen. Bei den Versuchen von Henneberg und Stohmann wurden unter den verschiedenartigsten Fütterungsverhältnissen vom Rinde fast nie unter 30 Proz. der Holzfaser verdaut. Beim Schafe zeigten sich bei den bisherigen Versuchen zwar beträchtliche Schwankungen in der Holzfaserverdauung, doch ist Hofmeister anzunehmen geneigt, dass bei einer dem Pferdefutter ähnlichen Zusammensetzung des Schaffutters die Holzfaserverdauung selten unter 40 Proz. sinken werde. Das verschiedene Verhalten scheint durch eine ungleiche Organisation des Verdauungsapparats der verschiedenen Thiere bedingt zu sein.

Eine Bestätigung der Ungleichmässigkeit der Verdauung an den beiden Versuchstagen giebt nach Hofmeister die verschiedene Zusammensetzung des an den beiden Tagen von dem Pferde gelassenen Harns. Die Analyse desselben ergab Folgendes:

	1. Tag. Proz.	1. Tag. Pfd.	2. Tag. Proz.	2. Tag. Pfd.
Reaktion	neutral	—	neutral	—
Spezifisches Gewicht . . .	1,033	—	1,045	—
Harnmenge	—	5,52	—	5,56
Wasser	92,67	5,12	90,11	5,01
Trockensubstanz	7,33	0,40	9,89	0,55
Asche	1,69	0,08	2,24	0,12
Harnstoff	2,84	0,15	3,47	0,19
Hippursäure	2,51	0,13	2,50	0,13
Stickstoff	1,40	0,07	2,07	0,11

Die höhere Ausscheidung an Harnstoff resp. Stickstoff scheint auf eine stärkere Ausnutzung der Proteïnstoffe des Futters während des zweiten Versuchstages hinzudeuten.

Hinsichtlich der Elementarbestandtheile ergab die Analyse Folgendes:

Mittlere Zusammensetzung des	Heus.	Hafers.	Häcksels.
Kohlenstoff	46,12	46,57	44,63
Wasserstoff	5,79	6,19	5,64
Sauerstoff	37,85	42,31	44,44
Stickstoff	1,98	1,84	0,51
Aschenbestandtheile	8,26	3,09	4,78
	100,00	100,00	100,00
des Harns.	1. Tag.	2. Tag.	Mittel.
Kohlenstoff	32,03	33,03	32,53
Wasserstoff	4,73	4,79	4,76
Sauerstoff	22,33	18,52	20,43
Stickstoff	19,15	20,94	20,04
Aschenbestandtheile	21,76	22,72	22,24
	100,00	100,00	100,00
des Kothes.	1. Tag.	2. Tag.	Mittel.
Kohlenstoff	45,54	47,02	46,28
Wasserstoff	6,51	5,05	5,78
Sauerstoff	35,96	37,97	36,96
Stickstoff	1,47	1,41	1,44
Aschenbestandtheile	10,52	8,53	9,54
	100,00	100,00	100,00

Aus diesem elementar-analytischen Befunde berechnet sich unter Zugrundelegung der Mittelzahlen für die Exkremente in Pfunden:

	Wasser.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.	Stickstoff.
Aufnahme in der Nahrung	27,49	4,82	0,61	4,30	0,17
Ausgabe durch Koth und Harn	19,91	2,30	0,28	1,84	0,15
Differenz	7,58	2,52	0,33	2,46	0,02
Perspirirt in Prozenten	27	52	54	57	11.

Es wurden mithin von dem aufgenommenen Wasser stark zwei Drittel durch Koth und Harn wieder ausgeschieden, von dem aufgenommenen Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff aber nur wenig mehr als die Hälfte. Von dem Stickstoff blieb ein kleiner Theil im Thierkörper zurück, das Pferd erhielt mithin in dem Futter ein geringes Plus über seine Erhaltungsration.

Hofmeister stellt schliesslich die Resultate seines Versuchs in Parallele mit einem früheren Fütterungsversuche beim Pferde von Bous-

singault,[1]) wir müssen bezüglich dieser Vergleichung auf das Original verweisen.

Kartoffelfütterung an Arbeitspferde.

Kartoffelfütterung an Arbeitspferde, von Kette-Jassen.[2]) — Der Verfasser reicht seinen Arbeitspferden mit gutem Erfolge pro Kopf und Tag: 3 Metzen preussisch Mass gedämpfte Kartoffeln, 1 Metze Roggenschrot, 0,75 Pfd. Rapskuchen, 2,5 Pfd. Wiesenheu und nach Belieben Roggenstrohhäcksel. — Um den üblen Wirkungen der Kartoffelfütterung, welche in gefährlichen Koliken bestehen und theils Folge von Erkältungen der bei Kartoffelnahrung leicht in Schweiss gerathenden Thiere, theils in Folge von Verschleimung und Verdauungsstörungen durch Säurebildung in den Krippen hervorgerufen werden, zu begegnen, giebt der Verfasser den Pferden täglich ein Quart Abkochung von Wachholderzweigen. Die Krippen werden wöchentlich zweimal mit Kalk und Aschenlauge gereinigt. —

Die Thiere sollen sich bei diesem Futter gut halten und nicht mehr als sonst zu Schweiss geneigt sein. —

Wir erwähnen endlich noch folgende Abhandlungen, deren Wiedergabe uns leider versagt ist:

Der weisse Senf als Futtermittel, von von Rosenberg-Lipinsky.[3])
Ueber Grünmais zu Viehfutter, von J. Diehl.[4])
Eine neue Futterpflanze (Medicago arborea), von Beheim-Schwarzbach.[5])
Kultur und Benutzung des Stoppelfutters, von Pinckert.[6])
Andropogon Ischaemum.[7])
Bunias orientalis als Grünfutter, von H. Kalbruner.[8])
Culture du panais comme plante fourragère, von Belot-Defougère.[9])
L'ervilie, fourrage nouveau, par Guérin-Méneville.[10])
De la culture du mais géant comme fourrage, par F. Villeroy.[11])
Sur le brome de Schrader, par P. Poncelet.[12])

---

[1]) Beiträge zur Agrikulturchemie. Deutsch von Gräger. Halle, 1856. S. 12.
[2]) Annalen der Landwirthschaft. 1865. Wochenblatt S. 123.
[3]) Der Schlesische Landwirth. 1865. S. 25.
[4]) Allgemeine land- und forstwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 957.
[5]) Neue landwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 291.
[6]) Annalen der Landwirthschaft. 1865. Wochenblatt. S. 284.
[7]) Zeitschrift d. landw. Vereins des Grossherzogth. Hessen. 1865. S. 117.
[8]) Allgemeine land- und forstwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 338.
[9]) Journal d'agriculture pratique. 1865. I. S. 572.
[10]) Ibidem. II. S. 195.
[11]) Ibidem. S. 555.
[12]) Ibidem. S. 595.

The cattle melon and cattle marrow, by Jos. Blundell.[1])
Gorse cultivation, by F. Walsh.[2])
Zur Kleeheubereitung, von H. Staeck.[3])
Die Bereitung des Braunheus oder Brühheus, von F. H. Hlubeck.[4])
Ueber Zubereitung des Winterfutters.[5])
Die Gewinnung des Futterlaubes, von Greszler.[6])
Das Einsäuern der Runkelblätter, des Kartoffelkrautes u. dergl, von Dr. Thaer.[7])
Ueber Anwendung des Sauerfutters, von Schmidt-Schellin.[8])
Die Anwendung von Grouven's Fütterungsnormen in Napagedl.[9])
Resultate der Fütterung des Rindes nach Grouven in Pöls, von Washington.[10])
Fütterungsversuche nach Grouven's Vorschriften, von Colloredo-Mannsfeld.[11])
Sprouted beans as food for stock, by Fisher Salter.[12])
Malt versus barley, by J. B. Lawes.[13])
Experiments in cattle feeding.[14])
L'alimentation a la pulpe, par G. Jacques.[15])
Finden die theoretisch berechneten Futterrationen für die verschiedenen Zwecke der Fütterung landwirthschaftlicher Nutzthiere in der Praxis Anwendung und wie haben sich dieselben bewährt? von H. Hellriegel.[16])
Wie ist die Fütterung unserer Pferde am zweckmässigsten einzurichten? von Joh. Schultz.[17])
Ueber den gegenwärtigen Stand der Fütterungslehre, von J. Kühn.[18])

Rückblick.

Unserm Berichte über die neueren Fütterungsversuche haben wir einen Ueberblick über die im verflossenen Jahre ausgeführten Analysen von Futterstoffen und die neu empfohlenen Methoden für die Zubereitung und

---

[1]) Gardener's chronicle. 1865. S. 1141.
[2]) Farmer's herald. 1865. S. 93.
[3]) Neubrandenburger prakt. Wochenblatt. 1865. S. 220.
[4]) Steiermärkisches landwirthschaftliches Wochenblatt. 1865. S. 97.
[5]) Ibidem. S. 89.
[6]) Mecklenburger landwirthschaftliche Annalen. 1865. S. 281.
[7]) Monatsschrift des landwirthsch. Provinzial-Vereins. 1865. S. 179.
[8]) Annalen der Landwirthschaft. Wochenblatt. 1865. S. 86.
[9]) Allgemeine land- und forstwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 975.
[10]) Ibidem. S. 922.
[11]) Ibidem. S. 461.
[12]) Mark lane express. 1865. Nr. 1735.
[13]) Ibidem. Nr. 1734.
[14]) Ibidem. Nr. 1758.
[15]) Journal de la soc. centrale d'agriculture. 1864. S. 352.
[16]) Pommersche landwirthschaftliche Monatsschrift. 1865. S. 152.
[17]) Mecklenburger landwirthschaftliche Annalen. 1865. S. 141.
[18]) Jahrbuch für deutsche Viehzucht. 1865. S. 1.

Konservirung des Futters vorangestellt. Unter den Analysen interessiren besonders diejenigen der Moharhirse und des Wundklees. Erstere Pflanze ist besonders für Ungarn und die angrenzenden Länder von Wichtigkeit, letztere wird neuerdings in den Sandgegenden des nördlichen Deutschlands mehrfach angebaut. Aus den mitgetheilten Analysen ergiebt sich, dass der rechtzeitig geerntete Wundklee dem Rothklee im Futterwerthe kaum nachsteht, während allerdings das Moharheu, welches erst im vorgeschrittenen Entwickelungsstadium geschnitten werden darf, einen geringeren Nährwerth besitzt. Eine Beachtung für Fütterungszwecke scheint auch der tausendköpfige Futterkohl zu verdienen, dessen Analyse R. Jones ausführte. — Die seit einigen Jahren in den Handel gelangenden Palmnusskuchen scheinen nach neueren Untersuchungen — wohl in Folge einer vervollkommneten Methode der Oelgewinnung — geringwerthiger geworden zu sein, namentlich tritt bei den deutschen Fabrikaten eine beträchtliche Verminderung des Fettgehalts hervor. Weitere Untersuchungen betrafen das Mohnkuchenmehl (Karmrodt), verschiedene Leinkuchensorten, Bisquitmehl, Reismehl und Lokustmehl (Völker), Weizengrieskleie und Gerstenfutterschlamm (Wicke), Feldbohne, Felderbse und Viehmelone (Völker) und eine neue Turnipsart, die Greystone turnips (Anderson). J. Lehmann analysirte ein unter dem Namen Kornneuburger Vieh-, Nähr- und Heilpulver vielfach angepriesenes Arkanum und gab eine Vorschrift für die Darstellung desselben.

Für die Konservirung der Futterstoffe in Gruben liegen Vorschriften vor von W. Wagner und A. Reihlen. Es wird hierbei empfohlen, die grünen Futterstoffe vor dem Einmiethen erst an der Luft soweit abwelken zu lassen, bis sie etwa die Hälfte ihres Gewichts verloren haben, dieselben dann recht sorgsam unter Vermeidung leerer Zwischenräume in Gruben zu legen und mit Erde zu bedecken. Ueber die Nützlichkeit und Nothwendigkeit eines Salzzusatzes sind die Ansichten getheilt, Wagner lässt kein Salz hinzusetzen, Reihlen empfiehlt dagegen auf 20 Ztr. Grünfutter 10 Pfd. Salz zu verwenden. Eine eigenthümliche Methode befolgt Kries bei der Aufbewahrung seiner Rübenernte, er lässt nämlich gleich bei der Ernte die ganzen Rüben mit den Blättern zu Mus verarbeiten und bewahrt dies Mus ohne weiteren Zusatz in wasserdichten Erdgruben. Nur obenauf wird der Brei mit einer Decke von Rapsschoten bedeckt. Bei dieser Methode dürfte wohl ein Verlust an Saft und Saftbestandtheilen durch Versickerung und Gährung kaum zu vermeiden sein. — Grouven veröffentlichte Analysen von Presslingen, welche theils mit, theils ohne Kalkzusatz in Gruben konservirt waren; die Untersuchungen zeigen, dass durch die Kalkzugabe die Bildung von Fettsäuren gesteigert wird, über das Verhalten der stickstoffhaltigen Bestandtheile der Presslinge geben dieselben keine Auskunft. Grouven empfiehlt den Kalkzusatz auf 0,75 Proz. zu erhöhen und in der Form von Kalkmilch anzuwenden. — Ueber die zweckmässigste Methode der Aufschliessung der Kleienbestandtheile liegen Untersuchungen von A. Stöckhardt vor, welche eine successive Behandlung der Kleie mit verdünnter Salzsäure und Sodalösung als vortheilhaft erscheinen lassen. — Nessler veröffentlichte eine Reihe von Vorschriften

zu Futtermischungen für Rindvieh, bei denen der chemische Gehalt einer Heuration von 30 Pfd. als Grundlage angenommen ist. Endlich haben wir noch eine Reihe von Futtermischungen mitgetheilt, welche zum Ersatze des Heus bestimmt sind.

Die Reihe der Fütterungsversuche eröffnet Grouven's Untersuchung über die Bildung von Fettsäuren aus Kohlehydraten im Verdauungswege des Rindes. Bekanntlich hat Grouven aus den Ergebnissen seiner chemisch-physiologischen Fütterungsversuche auf die Existenz von Fettsäuren und Glyceriden im Verdauungsapparate geschlossen, diese Präsumption ist durch die vorliegende Untersuchung bestätigt. — Eckert-Radensleben stellte einen Versuch mit der Fütterung ad libitum bei Milchkühen an, welcher jedoch nicht besonders günstig für diese neue Fütterungsmethode ausgefallen ist. Es scheint daraus hervorzugehen, dass der Wohlgeschmack der Futterstoffe in höherem Grade die Aufnahme der einzelnen Futtersubstanzen beeinflusste, als der vorausgesetzte Instinkt der Thiere, welcher diese animiren sollte, die Futterstoffe in solchen relativen Mengen zu sich zu nehmen, dass dadurch die höchste Ausnutzung des Futters bewirkt werde. Ein nachtheiliger Einfluss auf den Gesundheitszustand der Thiere trat zwar nicht hervor, doch war der erzielte Reingewinn niedriger, als bei einer den Thieren zugetheilten, weniger opulenten Futtermischung. — Andersch-Kalge und Holst machten Mittheilungen über die Erträge ihrer Milchviehheerden, welche dokumentiren, dass bei einer rationellen Ernährung die Viehhaltung nicht nur kein „nothwendiges Uebel" für die Landwirthschaft ist, sondern recht gute Erträge abwirft. — Ueber den Einfluss der Selbsterhitzung und des Brühens des Strohhäcksels auf die Verdaulichkeit der Strohbestandtheile haben Hellriegel und Lucanus Untersuchungen ausgeführt, welche lehren, dass durch diese Operationen die Verdaulichkeit nicht erhöht wird und der Nähreffekt des Strohs durch den geringen Stoffverlust bei der Gährung vielleicht sogar ein wenig geschmälert wird. Die Aufweichung des Strohs ermöglicht jedoch eine stärkere Aufnahme von Häcksel und hierauf ist der von Landwirthen beobachtete höhere Nähreffekt des Brühhäcksels zurückzuführen. Eine Zugabe von leicht verdaulichen Kohlehydraten (Zuckerrüben) verminderte bei den Versuchshammeln die Holzfaserverdauung, die Proteïnstoffe der Lupinenkörner wurden fast vollständig verdaut. — Stohmann berichtete über Mastungsversuche mit verschiedenen Schafstämmen, welche in Weende und Braunschweig ausgeführt wurden. Es ergab sich hierbei, übereinstimmend mit früheren Untersuchungen, dass Southdown-Merinoschafe das Futter besser verwertheten, als reine Merinos; jüngere Thiere zeigten bei beiden Stämmen eine höhere Futterverwerthung, als ältere, doch machen andere Umstände die Aufstellung allzu junger Thiere zur Mast unausführbar, da für diese schwer Absatz zu finden ist. Die Versuche lehren ferner, dass der Vorzug der Fleischschafe für die Mast völlig illusorisch wird, wenn der Wollertrag derselben erheblich hinter dem Werthe der Merinowolle zurückbleibt, dass also bei geringerem Wollertrage die billigere Fleischproduktion nicht im Stande ist, den dadurch entstehenden Ausfall zu decken, weshalb das Züchtungsprinzip auf Fleisch und Wolle gerichtet sein, resp. der

Mäster solche Thiere wählen muss, welche gute Mastfähigkeit mit möglichst hohem Wollreichthum verbinden. — Weitere Mastungsversuche von von Schönberg-Bornitz und Kraft-Oberrabenstein ergaben ebenfalls, dass der Gewinn der Mast nicht in der Zunahme des Körpergewichts der Thiere allein, sondern vorzugsweise in der Verbesserung der Qualität des Fleisches der Thiere zu suchen ist. — Bei Schweinen hat J. Lehmann Untersuchungen über die Zeit des Verharrens der Futterstoffe in dem Organismus der Thiere angestellt; er fand, dass dieselbe 62 bis 78 Stunden betrug. Die Verdauung ganzer Körner war bei einem lange Zeit nur mit Breifutter (Kleie) ernährten Thiere ganz ungenügend, indem von Roggen, Gerste und Hafer etwa 50 Proz. unverdaut wieder ausgeschieden wurden. Die Erbsen wurden, wie auch bei den früheren Untersuchungen von Grouven, weit besser verdaut. — Die Mastungsversuche mit jungen Schweinen lehren, dass die Futteraufnahme wesentlich durch den Gehalt des Futters an sog. Vegetationswasser beeinflusst wird, indem das ursprünglich in den Futterstoffen enthaltene Wasser weit langsamer im Thierkörper aufgesogen wird, als das künstlich bei der Zubereitung des Futters hinzugesetzte. In der Jugend nehmen die Thiere im Verhältniss zu ihrem Körpergewichte mehr Trockensubstanz auf, als später, wodurch sich die höhere Gewichtszunahme der jüngeren Thiere durch den grösseren Ueberschuss über das Erhaltungsfutter erklärt. Den wesentlichsten Einfluss auf den Mastgewinn übt die Zusammensetzung der Futterration aus; Lehmann empfiehlt den Thieren bis zum Alter von 6 Monaten ein stickstoffreiches Futter (1 : 3,3 — 4,2) zu geben, später aber das Nährstoffverhältniss zu verringern (1 : 6,0). — Nach Stengels Versuchen mit entöltem Rapsmehl, Palmölkuchen und Kleie, sind die beiden erstgenannten Substanzen als gesunde und kräftige Futterstoffe anzusehen und bei gleichen Preisen der Roggenkleie vorzuziehen. Der chemischen Zusammensetzung nach dürfte das Rapsmehl besonders für jüngere Thiere und im ersten Stadium der Mast sich eignen, während die fettreichen Palmnusskuchen im zweiten Maststadium die vortheilhafteste Verwendung finden werden. — Ueber die Holzfaserverdauung bei Pferden liegt ein Versuch von Hofmeister vor, wonach das Pferd die Holzfaser weniger vollständig (20 Proz.) verdaut, als das Rind (30 Proz.) und das Schaf (40 Proz.). Der Grund liegt jedenfalls in der Organisation des Verdauungsapparats. — Kette-Jassen empfiehlt die Kartoffelfütterung bei Pferden; zur Verhütung von Gesundheitsstörungen durch grosse Kartoffelgaben, soll man den Thieren eine Abkochung von Wachholderzweigen darreichen. —

Literatur.

Ueber die Abhängigkeit des Glykogengehalts der Leber von der Ernährung, von Mich. Tscherinoff. Wien, Gerolds Sohn.

Ueber den Einfluss des verstärkten und verminderten Luftdrucks auf den Mechanismus und Chemismus der Respiration, von R. von Vivenot. Wien, Seidel & Sohn.

Die Thierchemie in ihrer Anwendung auf die Ernährung der Menschen und der landwirthschaftlichen Hausthiere. Köln, Schwann.

Ueber die Zucht und Behandlung der Fleischschafe, von H. Woods. Aus dem Englischen übertragen und mit Zusätzen versehen von N. M. Witt. Glogau, Flemming.

Ueber lohnende Milchviehhaltung, von W. von Zuckerbecker. Dorpat, Gläser.

Die chemische Zusammensetzung der gebräuchlichsten Nahrungsmittel und Futterstoffe bildlich dargestellt, von A. Müller. 2. Auflage. Dresden, Schönfeld.

Jahrbuch der deutschen Viehzucht nebst Stammzuchtbuch deutscher Zuchtheerden, von W. Janke, A. Körte und C. von Schmidt. 2. Jahrgang. Breslau, Trewendt.

Die landwirthschaftliche Thierproduktion, von A. von Weckherlin. Stuttgart, Cotta.

Précis théoretique et pratique des substances alimentaires et des moyens de les améliorer, de les conserver et d'en reconnaître les altérations, par A. Payen. 4 édition. Paris.

Lehrbuch der physiologischen Chemie, von W. Kühne. 1. Lieferung. Leipzig, Engelmann.



Dritte Abtheilung.

Chemische Technologie

der

landwirthschaftlich-technischen Nebengewerbe.

Gährungs-Chemie.

Ueber die Fermente und Fermentwirkungen.

Ueber die Fermente und Fermentwirkungen, von A. Béchamp.*) — Der Verfasser hat seine Untersuchungen über die Fermente neuerdings weiter fortgesetzt; er bestätigt zunächst seine früheren Beobachtungen über die Anwesenheit verschiedenartig gestalteter Fermente in abgegohrenem Weine, welche theils die Form sphärischer oder elliptischer Kügelchen besitzen, theils langgestreckt sind. Die Keime dieser Fermente, ja die Kügelchen selbst, führen die Trauben schon mit sich, es ist daher zur Einleitung der Gährung der Zutritt von Luft zu dem Traubensafte nicht unumgänglich nothwendig. Gesunde Beeren, Kämme und Weinblätter in einer Kohlensäure-Atmosphäre der spontanen Gährung überlassen, lieferten die erwähnten sphärischen und elliptischen Kügelchen, kranke, mit Oïdium befallene Weinbeeren, bei denen die Gährung viel schneller und lebhafter sich vollzog, gaben neben den Kügelchen Anlass zur Bildung einer Menge anderer Organismen, namentlich Vibrionen. — Bekanntlich hat Béchamp**) in der Hefe eine eigenthümliche Substanz nachgewiesen, welche die Eigenschaft besitzt, den Rohrzucker in Traubenzucker umzuwandeln und von ihm „Zymase" genannt worden ist. Diese Substanz findet sich auch in den nicht grünen, aber sonst gefärbten Pflanzentheilen (Blumenblätter etc.) und kann daraus nach der von Payen und Persoz für die Gewinnung der Diastase empfohlenen Methode: wiederholtes Ausziehen und Auflösen mit Wasser und Fällen mit Alkohol, rein dargestellt werden. Aus den Früchten des weissen Maulbeerbaumes erhielt der Verfasser auf diese Weise ein Ferment, welches nicht

---

*) Compt. rend. Bd. 59, S. 626 und 496.

**) Jahresbericht. 1864. S. 375.

allein die Intervertirung von Rohrzucker, sondern auch die Umwandlung von Stärke in Dextrin und Traubenzucker bewirkte. Diese Substanz benennt Béchamp Morozymase, jene in den Blumenblättern dagegen Anthozymase, im Gegensatze zu der in den Schimmelbildungen enthaltenen, kräftiger wirkenden Zymase.

Ueber die generatio spontanea.

Ueber die Generatio spontanea*) ist in neuerer Zeit in den Sitzungen der französischen Akademie der Wissenschaften mehrfach verhandelt worden. Fremy verwirft die Annahme einer generatio aequivoca, sobald man sich darunter die Erzeugung eines organisirten Wesens aus Stoffen vorstellt, die keine Lebenskraft besitzen; er nimmt aber an, dass es halborganisirte oder pseudo-organisirte Stoffe in der Natur giebt, wie Albumin, Fibrin, Kaseïn, Vitellin etc., welche nicht auf chemischem Wege durch Synthese dargestellt werden können und dem organisirten Gewebe näher stehen, als die synthetisch darstellbaren Körper. Diese Substanzen vergleicht Fremy rücksichtlich ihrer Organisation und Veränderungen bei der Bildung von Geweben und Fermenten und bei der Fäulniss mit einem trocknen Samenkorne, dessen Lebenskraft auch erst unter dem Einflusse von Luft, Wärme und Feuchtigkeit erwacht. Unter günstigen Verhältnissen erfahren die halb-organisirten Körper gewisse Zersetzungen in Folge der ihnen innewohnenden Lebenskraft, wodurch neue Ableitungsprodukte und Fermente entstehen, deren Bildung der Verfasser jedoch nicht einer generatio spontanea zuschreibt, sondern der in den halb-organisirten Körpern präexistirenden Lebenskraft, die sich einfach fortsetzt und die mannigfachsten organischen Umbildungen hervorruft. Die Rolle der Eiweisssubstanzen bei den Erscheinungen der organischen Entwickelung und Zersetzung und bei der Bildung der Fermente ist ihrer organischen Mitleidenheit (entrainement organique) zuzuschreiben, d. h. die halb-organisirten Körper erfahren durch die Einwirkung lebender Körper eine vitale Erschütterung in Folge derer sie sich selbst organisiren. Sie sind also nicht als einfache Nahrungsmittel für die thierischen und pflanzlichen Organismen anzusehen, welche die eigentliche Ursache der Gährung bilden,

*) Compt. rend. Bd. 58, S. 281, S. 558, S. 1166.

sondern sie spielen hierbei eine direkte Rolle, indem sie sich wirklich und vollständig organisiren und Fermente erzeugen, die weder von einem Samenkorne noch von einem Ei abstammen. Hierdurch glaubt Fremy zugleich den Einfluss organisirter Wesen auf die Erscheinungen der Gährung erklärt zu haben. — Noch einen Schritt weiter geht E. Baudrimont, welcher annimmt, dass zur Entstehung organisirter Wesen nur die Anwesenheit einer gelösten organischen Substanz, eine bestimmte Temperatur, Luft und Licht erforderlich sei. Baudrimont entdeckte in den Mineralwässern von Vichy eine eigenthümliche organische Substanz, die er Baregin nannte. Diese Materie besteht nicht aus runden Zellen, sondern sie bildet eine Art Netz von unregelmässigen Maschen, wie das thierische Gewebe; der Verfasser betrachtet sie als den Ausgangspunkt oder das Ferment der Oscillaria thermalis, einer Alge, welche in den Wässern von Vichy unter Umständen in grosser Menge vorkommt.

Baudrimont spricht sich hiernach offen als Anfänger der generatio aequivoca aus, während dagegen Fremy eine solche zwar direkt in Abrede stellt, in seinen unverständlichen Ansichten jedoch nicht wesentlich von Baudrimont's Anschauungsweise abweicht.

Nach Pasteur ist zum Eintritt jeder Gährungserscheinung und zur Bildung organisirter Körper das Vorhandensein mikroskopischer Keime (Sporen etc.) unumgänglich nothwendig. Auch G. d'Auvray zeigt, gegen frühere Behauptungen von Joly und Musset, dass die Luft stets derartige mikroskopische Körperchen enthält. —

Ueber Hefebildung.

H. Hoffmann hat ebenfalls schon früher nachgewiesen, dass nach vorausgegangenem genügendem Erhitzen gährungsfähige Flüssigkeiten bei Anwendung einer einfachen Vorrichtung, durch welche Pilzsporen etc. abgehalten werden, jahrelang bei ununterbrochener Berührung mit der Luft unzersetzt und frei von Schimmel oder Infusorien erhalten werden können, und dass die gährungserregenden Protorganismen in letzter Instanz von aussen stammen: die Weinhefe von den Pilzanflügen auf der Oberfläche der Beeren, die Bäcker- oder Bierhefe wahrscheinlich von Penicillium glaucum, Mucor und Verwandten. Neuerdings hat Hoffmann*) nachgewiesen, dass aus

*) Compt. rend. Bd. 60, S. 633. Botanische Zeitung. 1865. S. 238.

Bierhefe wieder Penicillium glaucum, seltener Mucor racemosus, aus der Presshefe der Bäcker vorzugsweise der letztere, doch oft gemischt mit ersterem entsteht. Die Sporen von Penicillium glaucum und Mucor racemosus wurden verwendet, um damit normale Gährung zu veranlassen; vollständige Zersetzung des Zuckers, Entstehung von Kohlensäure neben Neubildung von Hefe war das Resultat. Aus letzterer liess sich der ursprüngliche Pilz wieder in voller Reinheit erziehen. Auch andere Pilze erzeugten Gährung und Hefebildung. Es giebt hiernach keine spezifischen Hefepilze, womit jedoch nicht gesagt ist, dass es nicht vielleicht spezifische Hefeformen geben könnte, abhängig von der Natur der Flüssigkeit und äusseren Umständen. —

Ernst Hallier*) glaubt gefunden zu haben, dass ein anderer mikroskopischer Pilz, Leptothrix buccalis, überall da auftritt, wo sich Hefe bildet und als nothwendige Ursache zur Hefebildung anzusehen ist. Er unterscheidet Leptothrix- und Conidienhefe, die erstgenannte bildet fast immer den grössten Theil der Zellenmassen, welche bei der geistigen Gährung entstehen, die zweite entsteht in grösster Vollkommenheit auf saurer Milch. Beide Hefearten sind rein oder unrein, je nachdem mehr oder minder eine Mycelienbildung hinzutritt. Die gewöhnliche Form der Hefe, welche aus hellen, zartwandigen, sich durch Theilung des Kerns und Einschnürung vermehrenden Zellen besteht, scheint bei weitem zum grössten Theile aus Leptothrix hervorzugehen, während die Conidienhefe stets ein Produkt der Sporen von Penicillium glaucum zu sein scheint. Die Leptothrixhefe nennt Hallier reine oder vollkommene Hefe, zum Unterschied von der Mycelienhefe, welche er unreine oder unvollkommene Hefe nennt, und der Conidienhefe. Die Mycelienhefe stellt unvollkommene, kurze Mycelien dar. —

Konservirung der Hefe.

Zur Konservirung der Hefe wird Glycerin empfohlen. Flüssige Hefe wird mit $\frac{1}{8}$ ihres Volumens Glycerin vermischt, Presshefe dagegen in verdeckten Gefässen mit dem Glycerin übergossen und an einen trocknen Ort gestellt. Im letzteren Falle kann man bei der Verwendung der Hefe das Glycerin

*) Botanische Zeitung. 1865. S. 238 und 281.

abseihen und, nachdem man es bis zur Syrupdicke eingedampft hat, von neuem benutzen.

Ueber die Nahrungsmittel der Hefe.

Ueber die Nahrungsmittel der Hefe, von Georg Leuchs.*) — Bei den nachstehenden Untersuchungen über die Ernährung der Hefe bestimmte der Verfasser die Vermehrung derselben durch Ermittelung des durch die fragliche Quantität Hefe aus einer Normalzuckerlösung gebildeten Alkohols: 0,50 Theile frische Hefe ergaben mit einer Lösung von 15 Theilen Krümelzucker in 100 Theilen Wasser unter Zusatz von 2 Tropfen Milchsäure nach 60 Stunden 0,75 Proz. Alkohol, 1 Theil derselben Hefe 1,4 Proz. und 2 Theile 2,7 Proz. Alkohol. — In einer flachen Schale vermehrte sich die Hefe in einer Zuckerlösung um 40 Proz. stärker, als in einem hohen Gefässe, welches der Luft nur einen beschränkten Zutritt erlaubte. Von grosser Wichtigkeit für das Gedeihen der Hefe ist die richtige Konzentration der Flüssigkeit, weil entweder, wenn diese zu verdünnt ist, der Inhalt der Hefezellen in das Wasser austreten, oder im umgekehrten Falle die zu konzentrirte äussere Flüssigkeit dem Inhalte der Zellen Wasser entziehen würde. Als das günstigste Verhältniss für die Hefenausbeute fand Leuchs eine Auflösung von 12 bis 15 Theilen Zucker auf 100 Theile Wasser. Bezüglich des relativen Werths verschiedener stickstoffhaltiger Stoffe zur Unterhaltung des Wachsthums der Hefe ergaben sich folgende Resultate. Ein Zusatz von Leim (3 Theile), frischem Hühnereiweiss (6 Theile) und gesäuertem Kleber (4 Theile) zu 5 Theilen Krümelzucker, 4 Theilen Dextrin und 4 Theilen Stärke schadete der Entwickelung der Hefe. Am unbrauchbarsten erwies sich der Leim. Auch Weizenmehl zeigte sich zur Hefengewinnung nicht geeignet, indem die Ausbeute sich um so mehr verringerte, je weniger Zucker im Verhältniss zum Mehl angewendet wurde. Es scheint, dass das Mehl in Flüssigkeiten die Hefe mit sich zu Boden reisst und so der Lufteinwirkung entzieht. Ein Zusatz von Malz oder Sauerteig befördert die Hefebildung, am meisten fördernd wirken Ammoniakverbindungen, besonders wenn die Flüssigkeit ausserdem noch Phosphorsäure enthält: 100 Theile Wasser, 12 Theile Krümelzucker, 3 Theile Stärke

*) Erdmann's Journal Bd. 93, S. 399.

als Kleister und 1 Theil Hefe, wozu 0,16 bis 0,25 Theile einer Salzmischung zugesetzt wurden, welche die verschiedenen Aschenbestandtheile der Hefe und eine entsprechende Ammoniakmenge enthielt, ergaben 6,2 Theile Hefe, ein Mehr oder Minder der Salze verringerte die Ausbeute. Zur Vergleichung des Einflusses der Ammoniaksalze und des Malzes wurden folgende Versuche angestellt: Ein Absud von 1 Theil Hopfen in 40 Theilen Wasser wurde zu 150 Theilen, mittelst 600 Theilen Wasser bei 60° C. eingemaischtem Malzschrot gebracht und die geklärte Zuckerlösung auf 20° C. abgekühlt. Dann liess man dieselbe mit 10 Theilen Hefe 60 Stunden gähren, sammelte Unter- und Oberhefe und wog dieselbe. Es ergaben sich 40 Theile frischer Hefe. Anderseits wurden 30 Theile Stärke mit 100 Theile Wasser zu Kleister gekocht, 120 Theile Krümelzucker, 10 Theile Hefe und 1,6 Theil phosphorsaure Ammoniaksalze zugesetzt. Man erhielt auf diese Weise zwar nur 25 Theile frischer Hefe, die aber sich weit wirksamer erwies, als die aus Malz dargestellte, indem 25 Theile dieser Hefe in ihrer Wirkung auf Zucker gleichwerthig waren mit 60 Theilen der aus Malz dargestellten.

Ueber die Assimilation von Stickstoff aus Ammoniaksalzen während der Gährung.

Ueber die Assimilation von Stickstoff aus Ammoniaksalzen während der Gährung war bekanntlich unter den französischen Chemikern Pasteur und Duclaux*) einerseits und Millon**) anderseits eine Differenz der Ansichten; letzterer hat nun neuerdings durch ein exaktes Experiment nachgewiesen, dass wirklich aus weinsaurem Ammoniak der grösste Theil des Stickstoffs zur Bildung von Eiweissstoffen assimilirt wird: 40 Gramm Kandiszucker, 15 Gramm frische (= 2,501 Grm. trockne) Bierhefe, 1 Grm. weinsaures Ammoniak und 500 Grm. Wasser wurden in Gährung versetzt und die entweichende Kohlensäure durch Säure geleitet. Es trat keine Verflüchtigung von Ammoniak ein, von dem Stickstoff = 0,282 Grm. des weinsauren Ammoniaks fanden sich nach Beendigung der Gährung noch 0,084 Grm. als Ammoniak vor, die Albuminstoffe enthielten 0,318 Grm. Stickstoff, also fast genau die in der Hefe vorher enthaltene Menge (0,215 Grm.) plus der aus

*) Jahresbericht. 1864. S. 376.
**) Compt. rend. Bd. 59, S. 450.

dem weinsauren Ammoniak assimilirten Menge (0,106 Grm.) Stickstoff.

Ueber die Wirkung der Diastase auf Stärke.

Ueber die Einwirkung der Diastase auf stärkemehlhaltige Substanzen unter verschiedenen Bedingungen, von M. Payen.*) — Der Verfasser hat früher die Behauptung aufgestellt, dass die Diastase nicht auf das Dextrin einwirke und dass bei der Behandlung von Stärke mit Diastase stets auf 1 Theil Zucker 2 Theile Dextrin gebildet würden. Neuerdings rektifizirt er seine Ansicht dahin, dass unter günstigen Bedingungen bis zu 52,71 Prozent Zucker gegen 47,29 Prozent Dextrin bei der Behandlung von stärkehaltigen Substanzen mit Diastase erzielt werden könnten. Auch fertig gebildetes Dextrin wird durch Diastase in Zucker umgewandelt. Eine Lösung von Dextrin, welches durch verdünnte Salzsäure aus Stärke dargestellt war, gab, während 4,5 Stunden bei 70° mit einer Lösung von Diastase behandelt, auf 100 Theile Dextrin 20,095 Theile Zucker, ein anderes durch Diastase dargestelltes Dextrin gab unter denselben Verhältnissen 26,8 Theile Zucker. Die Einwirkung der Diastase auf das Dextrin wird in dem Masse schwächer, je mehr sich Zucker erzeugt; wird letzterer durch Gährung entfernt, so geht die Zuckerbildung mit neuer Energie vor sich. —

Bekanntlich nimmt auch Musculus**) an, dass bei der Einwirkung von Diastase auf Stärke bei 70 bis 75° C. 2 Aeq. Dextrin gegen 1 Aeq. Glukose sich bilden, er behält diese Ansicht auch jetzt noch bei und behauptet,***) dass Payen nicht mit reinem Dextrin gearbeitet habe. Reines Dextrin erleide durch Diastase entschieden keine Umwandlung in Zucker. —

In den Brennereien enthält die Maische stets eine grössere oder geringere Menge Dextrin, welches jedoch bei der Gährung bis auf einen geringen Bruchtheil ebenfalls in Alkohol und Kohlensäure verwandelt wird.

J. Nessler's Untersuchungen badischer Weine.

F. Nessler†) hat eine umfangreiche Untersuchung über die Darstellung, Bestandtheile und Behandlung des Weins, mit besonderer Berücksichtigung der badischen Weine ausgeführt, aus welcher wir nachstehend die Hauptmomente referiren.

*) Annales de chimie et de physique. Bd. 4, S. 286.

**) Journal de pharmacie et de chimie. Bd. 37, S. 419.

***) Annales de chimie et de physique. Bd. 6, S. 177.

†) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 7, S. 110.

Bestandtheile des Weins. — Der Weingeistgehalt der badischen Weine schwankt zwischen 5 bis 15 Proz. Durch einen grösseren oder geringeren Weingeistgehalt wird die Stärke und dadurch oft der Werth des Weins bedingt. Ausserdem tritt in einem alkoholreichen Weine der Säuregehalt weit weniger hervor, als bei einem schwächeren. Kohlensäure ist mit Ausnahme der Schaumweine gewöhnlich nur in jungen Weinen enthalten, in älteren finden sich nur noch sehr geringe Mengen davon. Die Kohlensäure verdeckt bei älteren Weinen den feineren Geruch und Geschmack und lässt dieselben leicht jünger erscheinen, als sie sind. Der Zuckergehalt der badischen Weine schwankt zwischen 0,5 bis 2 Promille, nur ein Wein enthielt über 11, ein anderer über 3 Promille Zucker. Sehr starke Weine mit über 14 Proz. Weingeist enthalten gewöhnlich mehr Zucker, weil der starke Weingeistgehalt die völlige Vergährung hindert. Wahrscheinlich ist der Säuregehalt im Moste derartig von Einfluss auf den Zuckergehalt des Weins, dass wenn derselbe eine gewisse Grenze überschreitet durch den Mehrgehalt an Säure eine grössere Menge Zucker bei der Gährung unzersetzt bleibt. — Viele Weine enthalten weniger Weinstein, als dem Löslichkeitsverhältnisse desselben in einer gleichstarken Mischung von Weingeist und Wasser entspricht. Dies lässt sich entweder, wie Berthelot und de Fleurieu annehmen, dadurch erklären, dass mit dem Farbstoff und anderen Stoffen, mehr Weinstein sich abscheidet, als ohne jene Stoffe geschehen würde, oder der Weinstein zersetzt sich im Weine, oder endlich es scheidet sich bei niederer Temperatur eine grössere Menge Weinstein ab, der sich hernach bei erhöhter Temperatur nicht wieder auflöst. Die letzte Ansicht hält Nessler für die richtige. — Unter 50 Weinen aus Baden, Frankreich, Ungarn und vom Rheine enthielten nur drei Sorten freie Weinsäure, bei allen andern war nur weinsaures Kali vorhanden, ebenso enthielt der Saft von frischen reifen Trauben vom Jahre 1863 keine freie Weinsäure.

Die Abwesenheit der freien Weinsäure im Weine erklärt es, weshalb die empfohlene Methode, die freie Säure durch Zusatz von neutralem weinsaurem Kali abzuscheiden, nirgends im Grossen in Anwendung gekommen ist.

An freien Säuren finden sich dagegen im Weine Aepfelsäure, Essigsäure und Bernsteinsäure, im Traubensafte nur die

Aepfelsäure. Hinsichtlich der Bildung der Essigsäure bei der Weinbereitung schliesst Nessler sich der Ansicht von Pasteur*) an, nach welcher die Ursache derselben kleine mikroskopische Pflanzen (Mykodermen) sind. Durch Versuche ergab sich, dass die Essigsäurebildung in einer durch Hefe in Gährung versetzten Auflösung von Traubenzucker durch Luftabschluss oder Umschütteln der Flüssigkeit, wobei die Mykodermen untergetaucht werden, beschränkt werden kann. Bei ungehindertem Luftzutritt bildete sich in der öfter umgeschüttelten Flüssigkeit nicht mehr Essigsäure, als bei Abschluss der Luft. Bei Gährungsversuchen mit Johannisbeeren hemmte die Abschliessung der Luft gleichfalls die Essigsäurebildung, das Auftreten einer Mykodermenvegetation wie die Anwesenheit von Trebern in der Flüssigkeit begünstigte dieselbe. Ein Zusatz von Essigsäure bedingte hierbei wie bei der Gährung von Traubenzucker eine Verzögerung der Gährung, so dass also die Essigsäure, wenn sie bei der Gährung des Weins entsteht, verursachen kann, dass eine gewisse Menge Zucker unzersetzt bleibt.

Einfluss der freien Säuren auf den im Wein zurückgebliebenen Zucker. — Nessler fand bei den verschiedenen guten Jahrgängen der badischen Weine 4 bis 7,6 Promille Säure und fast durchgängig 0,7 bis 1,5, selten 2 Promille Zucker. Ein Wein vom Kaiserstuhl aus dem Jahre 1860 enthielt dagegen (im Jahre 1864) 10,9 Promille Säure und 11,1 Promille Zucker bei 6,3 Proz. Weingeist. Ein anderer Wein desselben Jahrgangs ebendaher mit 7,6 Prom. Säure enthielt wie die andern Weine mit wenig Säure auch nur wenig Zucker. Dem höheren Zuckergehalt entspricht daher meistens auch ein höherer Säuregehalt.

Ein gleiches Verhalten zeigt sich nach den Untersuchungen von Diez auch bei den Rheinweinen, der Verfasser folgert hieraus, dass eine grössere Menge Säure in dem Wein die vollständige Vergährung des Zuckers hindert. Bestätigt wird diese Ansicht durch die Beobachtung, dass bei den oben erwähnten Gährungsversuchen durch Zusatz von Essigsäure die Gährung ausserordentlich verzögert wurde.

Gerbstoff und Extraktivstoffe. — Diese Stoffe sind für die Farbe, den Geschmack und die Haltbarkeit der Weine

*) Vergleiche Jahresbericht. 1864. S. 377.

Die Mineralbestandtheile des Weins. — Der Aschengehalt des Weins steht nicht in bestimmtem Verhältniss zu dem Boden, auf dem die Trauben gewachsen sind, oder zur Güte des Weins. Ausserordentlich verschiedene Weine enthielten fast gleiche Aschenmengen, nämlich in 1000 Theilen 1,60 bis 1,68 Theile.

Die Zusammensetzung der Asche war bei zwei analysirten Proben folgende:

	1856er Seewein aus Traminer Trauben.	1859er Markgräfler aus Riesling Trauben.
Schwefelsäure	0,038	0,028
Kali	0,059	0,066
Natron	0,006	0,003
Phosphorsäure	0,020	0,022
Aschengehalt	0,164	0,168

Ein grösserer Gehalt an Alkalien im Boden scheint allerdings einen sehr günstigen Einfluss auf das Gedeihen des Weins zu haben, die besten und stärksten Weine wachsen in Baden auf Granit und Doleritboden, im Weine selbst konnte dagegen zwischen dem Gehalte an Alkalien und der Stärke und Güte des Weins keine Beziehung gefunden werden. Vielleicht würde eine solche in dem noch die ganze Menge von Kali enthaltenden Traubensafte eher aufzufinden sein.

Für den Einfluss des Bodens auf den Wein werden gewöhnlich folgende Grundsätze angenommen:

1. Schwerer (Thon-) Boden erzeugt einen schweren, stark gefärbten, bouquetreichen, haltbaren und wohlschmeckenden Wein.

2. Sandboden, einen leichteren, dünnen, minder bouquethaltigen, für das Lager weniger geeigneten und schwächer gefärbten.

3. Kalkreicher Boden begünstigt die Süsse des Weins, weniger das Bouquet.

4. In sehr heissen, trocknen Jahrgängen wird der Wein auf schweren Böden besser, weil die Reben im leichten Boden an Dürre leiden.

5. Ein trockner, steiniger Alluvial-Schuttboden (Liebfrauenberg bei Worms) erzeugt einen süssen, starken, lagerhaften Wein mit eigenthümlicher Gähre, aber ohne viel Bouquet.

Schliesslich giebt der Verfasser noch die Analysen von 192 verschiedenen Weinen, grösstentheils badischen Gewächsen, die zu der landwirthschaftlichen Ausstellung in Hamburg 1863 geschickt wurden. —

Verbesserung der Weine durch die Wärme.

Verbesserung der Weine durch die Wärme, von De Vergnette und L. Pasteur.*) — Die Verfasser beobachteten, dass Weine, welche eine Zeitlang einer erhöhten Tem-

*) Compt. rend. Bd. 60, S. 895 und 899.

peratur ausgesetzt wurden, sich erheblich verbesserten. Die violette Färbung des Burgunderweins ging hierbei in das Rothgelb der alten Weine über. De Vergnette-Lamotte empfiehlt daher, den Wein, nachdem er zwei Jahre auf dem Fasse gelagert hat, im Monat Juli in Flaschen zu füllen und diese 2 Monate lang in einem bis auf 40° C. erwärmten Raum zu lassen, bevor sie in den Keller gebracht werden. Nach Pasteur soll man zu gleichem Zwecke die Weinflaschen mit lose aufgesetztem Kork 1 bis 2 Stunden in einen auf 60 bis 100° C. erhitzten Raum bringen. Hierdurch sollen zugleich die die Haltbarkeit des Weins beeinträchtigenden Mykodermen getödtet werden. —

Das Geheimniss der Wiener Brauer.

Das Geheimniss der Wiener Brauer.*) — Die Vorzüge des Wiener Bieres sind darin begründet, dass die Wiener die grösste Sorgfalt auf die Darstellung des Malzes verwenden und so ein dem englischen Malze vergleichbares Gut produziren. Das in Wien angewendete Brausystem ist, abgesehen von geringen Aenderungen, im Allgemeinen dasselbe wie das in München übliche: zwei Dickmaischen und eine Lautermaische. Nach englischem Muster lässt man in Wien das Gerstenkorn sehr lang keimen, man lässt den Blattkeim sich sehr langsam entwickeln und trocknet das Malz eben so langsam und sehr stark, da es bekannt ist, dass man sehr blasses Malz erhalten kann, wenn es auch sehr stark und bei hoher Temperatur getrocknet wird. Es ist hauptsächlich die grössere Trockenheit des nach englischer Weise hergestellten Malzes, welche es möglich macht, trotz des altbaierischen Brauverfahrens über freiem Feuer eine so feine Würze zur Gährung zu bringen. Die Trockenheit des langgewachsenen Malzes, statt des raschgewachsenen Malzes mit kurzem Blattkeime, wie es in München meistens bereitet wird, macht es möglich, die Dickmaische über freiem Feuer zu kochen, ohne dass ein Anbrennen zu befürchten ist. Bei dem kurzgewachsenen Malz kommt das Anbrennen kleiner Schrotmassen häufiger vor, als man gewöhnlich annimmt. Die ungleiche Färbung der Würzen von gleichem Prozentgehalt ist ein Zeichen davon. Der Trockenheit eines kurzgewachsenen Malzes geschieht aber noch nach

*) Der Bierbrauer. 1865. Nr. 3.

einer andern Seite hin Abbruch: Man untersuche ein Malz — kurzes und langes Gewächs — in den verschiedenen Stadien des Trocknens auf der Darre. Das gespaltene Korn zeigt rasches Austrocknen des Kerns, soweit er vom Blattkeime bestrichen ist, — der ungemalzte Theil des Mehlkörpers hält das Wasser mit grosser Zähigkeit zurück. Wird nun die Temperatur der Darre rasch gesteigert, so tritt in dem ungemalzten Theile des Kornes Verkleisterung ein, das Korn ist dann zum Theil Glasmalz, zum Theil nicht. Beim Schroten solcher zweispaltiger Körner wird der gemalzte Theil leicht zerbröckelt, der ungemalzte dagegen nur glatt gedrückt. Beim Dickmaischen senken sich die dem Wasser unzugänglichen Glasmalzstückchen an den Boden und erleichtern da das Anbrennen, der gelockerte Theil des Malzes hingegen schwemmt sich leicht auf bei der wallenden Bewegung im Kessel.

Unter Bierkennern steht die Ansicht fest, dass das Münchener und Erlanger, überhaupt das baierische Bier an dem Wiener, Prager, Pilsener und anderen österreichischen Bieren einen gewaltigen Konkurrenten gefunden hat und gegenwärtig entschieden von letzteren übertroffen wird. Das Wiener Bier ist hell, glatt und leicht, das baierische dagegen voller und nahrhafter.

Phosphorsäuregehalt des Bieres.

Phosphorsäuregehalt des Bieres, nach A. Vogel.*) — Der Verfasser fand in Münchener Bieren:

	Extrakt. Proz.	Proz. Aschengehalt des Extrakts.	Phosphorsäure in der Asche.	Phosphorsäure in 1 Liter Bier.
Winterbier (Spatenbräu)	6,3	3,2	28,3 Proz.	0,571 Grm.
„ (Pschorrbräu)	5,9	3,5	28,9 „	0,673 „
Doppelbräu (Bock) . . .	8,6	3,3	30,0 „	0,903 „

W. Martius fand in Erlanger Lagerbieren 0,937 Grm. Phosphorsäure im Liter.

Kupfer im Biere.

Kupfer im Biere. — Franz Stolba**) hat die Beobachtung gemacht, dass die Asche der Prager Biere mitunter sehr merkliche Quantitäten von Kupfer enthält. Dieser Kupfergehalt ist leicht erklärlich, da das Bier in Prag grösstentheils in kupfernen Braukesseln gebraut wird, wobei die sauer reagirende Würze leicht etwas Kupferoxyd von der vielleicht nicht sorgfältig gereinigten Oberfläche auflösen kann.

*) Deutsche illustrirte Gewerbezeitung. 1865. Nr. 11.
**) Erdmann's Journal für praktische Chemie. Bd. 94, S. 112.

Reinigung von Rübenspiritus.

Zur Reinigung des Rübenspiritus empfiehlt Hager*) folgendes Verfahren: der durch eine Schicht zerfallenen gebrannten Kalks filtrirte und darauf rektifizirte Rübenspiritus wird mit einer Lösung von übermangansaurem Kali schwach gefärbt. Sobald die rothe Färbung verschwunden ist, wird nochmals etwas übermangansaures Kali zugesetzt. Zur völligen Zersetzung der Fermentole sind etwa 0,33 Proz. von der Menge des Spiritus an kristallisirtem übermangansauren Kali erforderlich. Nachdem der Manganoxydniederschlag sich abgesetzt hat, filtrirt man den Spiritus zunächst für sich, um den Niederschlag sammeln zu können, mischt ihn dann mit etwas kohlensaurem Kalk und filtrirt durch Knochenkohle. Das Filtrat wird dann aus dem Dampfbade rektifizirt. — Dasselbe Verfahren eignet sich auch zur Entfuselung des Kartoffelspiritus. — W. Artus empfiehlt zu gleichem Zwecke auf 100 Pfund Spiritus 3 Loth Aetznatron und 2 Loth mangansaures Kali zuzusetzen und dann zu rektifiziren.

Aus den angestellten Versuchen geht hervor, dass das übermangansaure Kali auf die Fermentole eher einwirkt, als auf den Aethylalkohol.

Behandlung der Bier- und Spiritusfässer.

Ueber die Behandlung der Bier- und Spiritusfässer. — Dr. Dullo**) empfiehlt zur Dichtung der Fässer in den Bierbrauereien, dieselben im Innern mit einem durch Auflösen von $\frac{1}{2}$ Pfd. Kolophonium, 4 Lth. Schellack, 2 Lth. Terpentin und 1 Lth. gelbes Wachs in 1 Quart starkem Weingeist dargestellten Firniss zweimal zu bestreichen. Nach dem zweiten Anstrich wird noch ein dritter mit einer reinen Schellacklösung (1 Pfd. Schellack auf 1 Quart Spiritus) gegeben. Für Spiritusfässer wird Lederlösung zum Dichten empfohlen: 1 Pfd. Lederabfälle, 2 Lth. Oxalsäure und 2 Pfd. Wasser, im Wasserbade gelöst, die Lösung allmählich mit 3 Pfd. Wasser verdünnt und damit das Fass ausgestrichen. Die Auflösung des Leders darf hierbei nicht zu langsam geschehen, sonst verwandelt sich ein Theil des Lederleims in Zucker. —

W. Artus***) empfiehlt zu gleichem Zwecke eine Lösung von Natronwasserglas von 1,25 spezifisch. Gewicht mit $\frac{1}{8}$ Magnesia alba anzureiben und diese Masse als Anstrich des innern

*) Pharmazeutische Centralhalle. 1864. S. 243.

**) Deutsche Gewerbezeitung. 1865. Nr. 5.

***) Vierteljahrschrift.

Theiles der Fässer zu benutzen. — V. Kletzinsky [1]) lässt 1 Theil Ammoniakalaun und 2 Theile Eisenvitriol in 100 Theil Wasser lösen und mit dieser zum Sieden erhitzten Lösung die Eichenfässer 24 Stunden lang imprägniren, dann dieselben ausspülen, dämpfen, trocknen und inwendig mit einem Anstriche von Natronwasserglas überziehen. — H. Vohl [2]) empfiehlt für Wein- und Bierfässer einen inneren Ueberzug mit gereinigtem Paraffin. In solchen Fässern soll der Wein nicht altern und nicht aufgefüllt zu werden brauchen.

Wir verweisen endlich noch auf folgende Abhandlungen:

Sur l'épuisement physiologique et la vitalité de la levure de bière, par A. Béchamp. [3])

Sur la fermentation alcoolique, par Berthelot. [4])

Die Behandlung des Weins im Keller. [5])

Sur la cause, qui fait vieiller les viens, par A. Béchamp. [6])

Ueber Anwendung der Most- und Weinwage, von Dr. Nessler. [7])

Technisches über Branntweinbrennerei, von A. Stöckhardt. [8])

Ueber Verwendung des Grünmalzes und der Mutterhefe zur Branntweinbrennerei. [9])

Ein Fehler bei Ablieferung des Spiritus nach Rauminhalt, von K. Stammer. [10])

Das Bier. Eine Geschichte desselben, von H. Lindner. [11])

Verbesserungen in der Bierbrauerei. [12])

Technisches über Bierbereitung, von A. Stöckhardt. [13])

Das Brauen des böhmischen Lagerbieres. [14])

Das Bier der Alten, von K. Kohn. [15])

---

[1]) Jahresbericht der Wiedner Oberrealschule. 1864.

[2]) Polytechnisches Journal. Bd. 178, S. 68.

[3]) Compt. rend. Bd. 61, S. 689.

[4]) Ibidem. Bd. 60, S. 29.

[5]) Agronomische Zeitung. 1865. S. 308.

[6]) Compt. rend. Bd. 61, S. 408.

[7]) Badisches landwirthschaftliches Wochenblatt. 1865. S. 46.

[8]) Chemischer Ackersmann. 1865. S. 141.

[9]) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins in Baiern. 1865. S. 328.

[10]) Schlesische landwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 40.

[11]) Agronomische Zeitung. 1865. S. 411.

[12]) Neueste Erfindungen. 1865. S. 154.

[13]) Chemischer Ackersmann. 1865. S. 129.

[14]) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1865. S. 207.

[15]) Deutsche illustrirte Gewerbezeitung. 1865. S. 383.

Die Bierbrauerei mit dem einfachsten und sichersten Verfahren in der Anweisung, das beste und haltbarste Bier mit weniger Mühe und Unkosten als bisher herzustellen, von Fr. Otto.*)

Die Fortschritte in der Bierbrauerei, von K. Siemens.**)

Milch-, Butter- und Käsebereitung.

Ueber die Bedeutung des Sauerstoffs für die Rahmgewinnung.

Ueber die Bedeutung des Sauerstoffs für die Aufrahmung der Kuhmilch, von Alexander Müller.***) — Die Rahmgewinnung ist im Allgemeinen um so vollkommener, je besser dabei die Entstehung von Milchsäure aus dem Milchzucker und damit die vorzeitige Gewinnung der Milch vermieden wird; alle die verschiedenen Aufrahmungsmethoden kommen in dem Streben überein, den Rahm vor eintretender Säuerung sich abscheiden zu lassen, oder mit anderen Worten, die Milch hinreichend lange süss und dünnflüssig zu erhalten, also vor Säuerung zu schützen. Die Umwandlung des Milchzuckers in Milchsäure wird durch die Lebensthätigkeit mikroskopisch kleiner Wesen, des Milchsäureferments, bewirkt. Eine Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft ist hierzu nicht erforderlich, im Gegentheil gehört die Milchsäurehefe zu den Anaërobien, d. h. zu denjenigen Organismen, welche nach Pasteur's Untersuchungen nur bei Abschluss des Sauerstoffs sich entwickeln können. Die Aufgabe der Milchwirthschaft besteht nun darin, einerseits durch Einhaltung der grössten Reinlichkeit in Gefässen, Wasser und Luft, womit die Milch in Berührung kommt, die Eintragung der mikroskopisch kleinen Samen des Milchsäureferments möglichst zu mindern und andererseits deren Entwickelung möglichst zu erschweren. Die hierzu in der Milchwirthschaft in Anwendung gebrachten Mittel sind folgende: In der englischen Grafschaft Devonshire wird die frische Milch in drei Zoll hohe zylindrische Satten geseihet, während 12 Stunden in einem kühlen Raume aufbewahrt, dann im Wasserbade auf circa 90° C. erhitzt und abermals 12 Stunden hingestellt. Man erhält so eine zähe, leicht in Butter zu verwandelnde Rahmschicht, die eine geschätzte Butter liefert, welche jedoch

---

*) Neueste Erfindungen. 1865. Nr. 39.

**) Würtemberger land- und forstwirthsch. Wochenblatt. 1865. S. 201.

***) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1865. S. 130.

einen eigenthümlichen Geschmack nach gekochtem Rahm besitzt. Das Prinzip dieser Devonshiremethode ist also Tödtung des Milchsäurefermentes durch Erwärmung der Milch. In den holländischen und holsteinischen Milchwirthschaften arbeitet man gerade umgekehrt der Säuerung durch niedere Temperatur entgegen, in den ersteren mit Anwendung von Kühlwasser, in den letzteren durch kaltgehaltene geräumige Keller; zugleich tritt eine Milchlüftung ein, in den ersteren durch oftmaliges Abrahmen, in den letzteren durch Ventilation und beschränkte Füllung der Satten. Die erzgebirgische Methode der Aufrahmung in Milchäschen, welche durch fliessendes Quellwasser kühl gehalten werden, schützt zwar die Milch sehr gut gegen Säuerung, ist jedoch fast nur in Gebirgsgegenden ausführbar und liefert dabei — wie überhaupt alle auf Abkühlung der Milch beruhenden Methoden — einen dünnen, schwer abzuhebenden Rahm. Bei der Gussander'schen Methode geschieht die Abrahmung in flachen, nur 1 bis 1,5 Zoll tiefen Satten, in einem erwärmten Lokale. Nach dem Verfasser beruht der anerkannte Vorzug dieser Methode auf der dabei stattfindenden beförderten Lüftung der aufrahmenden Milch. Ausser Reinlichkeit sind für diese Methode gute Lüftung und Trockenhaltung des Lokales Hauptererfordernisse. Die Trockenheit des Lokales, welche durch die Heizung bewirkt wird, veranlasst die für die Lüftung der Milch nöthige Luftströmung. Das Prinzip dieser Methode kommt also darauf hinaus, die die Milchsäuregährung bedingenden Organismen, welche in sauerstoffhaltigen Medien nicht existiren können, durch die Zuführung von Sauerstoff zu der Milch zu tödten.

Eine neue Eiweisssubstanz in der Milch.

Eine neue Eiweisssubstanz in der Milch, von E. Millon und A. Commaille.*) — Wenn man Kuhmilch mit 4 Volumen Wasser verdünnt, 1 Proz. Essigsäure hinzusetzt, das Serum abfiltrirt und zum Kochen erhitzt, so erhält man vollständig klare Molken, in denen das Millon'sche Quecksilberreagens noch eine Eiweisssubstanz nachweist, welche die Verfasser Laktoproteïn nennen. Diese Substanz wird weder durch Wärme, noch durch Salpetersäure, noch durch Quecksilberchlorid oder Essigsäure koagulirt, überschüssiger Alkohol

*) Compt. rend. Bd. 59, S. 301.

trübt die Molken ebenfalls nur schwach. — In verschiedenen Milchsorten fanden die Verfasser im Liter:

Kuhmilch . . .	2,90 bis 3,49 Grm.
Ziegenmilch .	1,52 Grm.
Schafmilch . .	3,28 „
Eselmilch . .	3,28 „
Frauenmilch .	2,77 „

Ferner zeigen die Verfasser, dass die Milch zwei Arten von Kaseïn enthält, von denen die eine unlöslich und in der Milch nur suspendirt ist und durch blosses Filtriren der mit Wasser geschüttelten frischen Milch abgeschieden werden kann, während die andere, lösliche Modifikation durch Säuren abgeschieden wird. Die Stickstoffbestimmung ergab in dem unlöslichen Kaseïn 14,87, in dem löslichen 17,18 Proz. Stickstoff. Gleichwohl sind die beiden Substanzen sich sehr ähnlich und die Differenz rührt nur davon her, dass in beiden eine und dieselbe kaseïnartige Substanz mit verschiedenen organischen Säuren von mehr oder weniger hohem Aequivalent verbunden sind. Es gelang den Verfassern durch Auflösen des mit Essigsäure koagulirten Kaseïns in Natronlauge und Fällen mit verdünnten Säuren auch künstlich bestimmte chemische Verbindungen des Kaseïns mit organischen und unorganischen Säuren darzustellen. Diese Verbindungen sind im Allgemeinen in Wasser unlöslich und bilden koagulirte Massen, im Uebermass von Säuren werden sie wieder gelöst. —

Ueber die Konstitution von Albumin und Kaseïn.

Prof. Schwarzenbach*) fand durch das Verhalten von Albumin (Hühnereiweiss) und Kaseïn gegen Kaliumplatincyanür, dass das Mischungsgewicht des Kaseïns die Hälfte von dem des Albumins beträgt. Im Hühnereiweiss fand der Verfasser 2,1 bis 2,2 Proz. Schwefel, im Kaseïn gewöhnlich 1,1 Proz., der prozentische Schwefelgehalt des Albumins beträgt also das Doppelte von dem des Kaseïns.

Analysen der Schweinemilch.

Analysen der Schweinemilch. — Th. von Gohren**) untersuchte die Milch einer fünfjährigen Yorkshiresau, welche zum fünften Male Ferkel hatte, in drei verschiedenen Perioden.

	I. Kolostrum, bei der Geburt entnommen.	II. Milch, 6 Tage nach der Geburt entnommen.	III. Milch, 19 Tage nach der Geburt entnommen.
Reaktion	?	stark alkalisch	stark alkalisch
Spezifisches Gewicht	?	1,0384	1,0298
Wasser	70,131	80,432	89,260
Trockensubstanz . .	29,869	19,568	10,740
Asche	0,850	0,713	0,867
Organische Substanz	29,019	18,855	9,873
Proteïnstoffe	15,562	12,889	5,681
Fett	9,529	3,138	2,821
Milchzucker	3,838	2,796	1,589.

*) Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 133, S. 185.
**) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 7, S. 351.

Die Milch des Schweines zeichnet sich hiernach durch einen hohen Proteïngehalt aus. Scheven*) fand in der Milch eines Landschweines 8,45 Proz., in der eines Essexschweines 7,36 Proz. Proteïnstoffe. Die Milchproduktion der Sau betrug bei von Gohren's Versuchen in 24 Stunden 2,75 Pfd. W.-Gew. Für die Trockensubstanzen berechnen sich folgende Bestandtheile:

	I. Kolostrum.	II. Milch, vom 6. Tage.	III. Milch, vom 19. Tage.
Proteïnstoffe	52,133	65,872	52,894
Fett	31,973	16,063	26,256
Milchzucker	12,748	14,390	14,795
Asche	2,845	4,250	8,072
Nährstoffverhältniss (1 Fett = 2½ Kohlehydrat)	1:1,77	1:0,83	1:1,52.

Das Schweinekolostrum ist im Vergleich zu andern Thieren reich an Trockensubstanz. Im Verhältniss zur Milch ist in dem Kolostrum sowohl die absolute Menge des Kaseïns als des Milchzuckers erhöht, relativ ist jedoch der Milchzuckergehalt niedriger. Der Fettgehalt ist absolut wie relativ im Kolostrum höher, als in der Milch, dagegen ist der Gehalt an Salzen nicht höher gefunden.

Eine weitere Untersuchung von Schweinemilch hat Lintner**) bei einem baierischen Landschweine 5 Wochen nach der Geburt ausgeführt. Die Milch war dicklich, fast fadenziehend, von kühlendem, nicht süssem Geschmack. Reaktion: stark alkalisch.

Wasser	82,93
Trockensubstanz	17,07
Kaseïn und Albumin	6,89
Butter	6,88
Milchzucker	2,01
Salze	1,29.

Hier wurde also ein bedeutend höherer Fettgehalt gefunden, als bei den Analysen von von Gohren.

Ueber holsteinische Milchwirthschaften.

Ueber holsteinische Milchwirthschaften, von J. Moser.***) — Auf dem Gute Borghorst bei Eckernförde fand

*) Erdmann's Journal. Bd. 68, S. 224.

**) Jahresbericht der landwirthschaftlichen Centralschule zu Weyhenstephan. 1865. S. 100.

***) Allgemeine land- und forstwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 749.

der Verfasser bei einem Milchviehstande von 210 Kühen folgende Verarbeitung der Milch: Die Milch kommt vom Melkplatze (der Weide) ohne vorherige künstliche Abkühlung in hölzerne Satten, in welche sie in flacher Schicht ausgegossen wird (bei 12° R. 2 Zoll hoch). Das Ausrahmen lässt man ungefähr 36 Stunden andauern, wobei die Milch nicht sauer werden darf. Im Winter wird das Milchlokal künstlich geheizt. Der Rahm wird mit hölzernen Löffeln abgeschöpft und in eine hölzerne, in einem ebenerdigen Lokale aufgestellte Tonne gebracht, worin er 2 bis 3 Tage stehen bleibt, bis er die zum Buttern geeignete Konsistenz erreicht hat. Die Butterbereitung geschieht durch Dampfkraft; nach dem Abscheiden der Butter wird diese durch Seihen von der Buttermilch getrennt und in einen muldenförmigen Trog mit Abflussloch gebracht, in welchem sie zuerst für sich und dann mit Salz ausgeknetet wird. Die Menge des Salzes richtet sich nach dem Wunsche des Käufers. Die Butter bleibt mehrere Stunden im Troge zum Abtropfen liegen und wird dann fest in Tonnen aus Buchenholz gedrückt, welche vorher mit Salzwasser behandelt sind. Eine Tonne (Dritteltonne) fasst durchschnittlich 90 Pfd. Butter. Auf jede vollgefüllte Tonne wird Salz gestreut, welches aber wieder weggenommen wird, bevor die Tonnen bei der Ablieferung fest durch Deckel verschlossen werden. — Aus der abgerahmten Milch wird Laibkäse gemacht. Man erwärmt hierzu die Milch durch direktes Einleiten von Dampf und koagulirt mittelst Labzusatz. Der ausgeschiedene Quark wird gesalzen und einmal gebrochen und darauf in zylindrischen Holznäpfen ausgepresst. Die aus der Presse genommenen Käse — etwa 16 bis 20 Pfund schwer — werden nicht weiter gesalzen, sondern nach etwa sechs Wochen verkauft. Sie sind von geringer Qualität.

Die beste Butter wird aus der Milch der Angler Kuh bei der Stoppelweide gewonnen, die in den Marschen produzirte Butter soll an Güte und Haltbarkeit jener der Geestdistrikte nachstehen.

Käsebereitung in Ohio.

Käsebereitung, von A. Bartelett*) in Munson, Geauga county, Ohio. — Die Abendmilch wird in zinnerne Pfannen geseiht, welche in grössere hölzerne Gefässe gestellt

*) 18. Jahresbericht der Staatsackerbaubehörde in Ohio. Landwirthschaftliches Centralblatt für Deutschland. 1865. II. S. 268.

sind, durch die ein Strom kaltes Wasser hindurchfliesst, um die Milch kühl und frisch zu erhalten. Am andern Morgen wird die Morgenmilch hinzugeseiht und die Temperatur auf 82° Fahr. gesteigert, dann wird Färbestoff hinzugethan, um der Milch eine fette Rahmfarbe zu ertheilen und soviel Kälberlab, dass sie in einer Stunde gerinnt. Die ganze Masse wird gerührt bis sie dick wird, bleibt dann einige Zeit stehen und wird darauf sehr fein zerschnitten, wobei die Wärme auf 88° Fahr. gesteigert wird. Nach abermaligem tüchtigen Rühren während 20 Minuten lässt man absetzen, seiht die Molken ab, und setzt dem Käse auf 100 Gallonen Milch 3 Pfd. Salz hinzu. Der Käse wird dann gepresst, zunächst 2 Stunden auf einer Seite, dann gewendet und nochmals bis zum nächsten Tage unter die Presse gebracht. Der aus der Presse genommene Käse wird mit Fett überrieben und in den Trocknungsraum gebracht, wo er jeden Tag gewendet und gerieben wird, bis er trocken ist.

Käsebereitung in den Abruzzen.

Eine neue Art der Käsebereitung theilt die Zeitschrift für deutsche Landwirthe*) mit, dieselbe soll in den Abruzzen gebräuchlich sein und einen höchst eigenthümlichen, pikanten Käse liefern. Man benutzt dazu Schafmilch, welche man gerinnen lässt, worauf man die Käsemasse zu Stücken formt und mit Salz bestreut. Nach der Entfernung der Molken werden die Käse mit heissem Wasser abgewaschen, abgekratzt und mit einem Leinwandtuche abgetrocknet. Sodann bereitet man eine Beize von fein pulverisirtem Russ und schwefelsaurem Eisen, im Verhältniss von 1 Hektogramm Eisenvitriol auf 40 Liter Russwasser, legt die Käse hinein und lässt sie 24 Stunden darin liegen, wobei sie zweimal gewendet werden. Dann werden sie in einem frischluftigen Lokale getrocknet. Die Käse bekommen von dem Russbade äusserlich ein intensivschwarzes Aussehen nach 2 bis 3 Monaten aber zeigen sie im Innern eine schöne, gelbe, poröse und feste Substanz.

Ueber die Veränderungen des Käses beim Liegen.

Ueber die Veränderungen, welche der Käse beim Liegen erleidet, von M. Brassier.**) — Aus einer gut gemischten Käsemasse wurden 5 Käse zu je 300 Grm. herge-

---

*) Jahrgang 1865. S. 191.

**) Annales de chimie et de physique. Bd. 5, S. 270.

stellt, von denen einer sofort analysirt wurde. Zwei andere Käse wurden mit je 15 Grm. Salz genau gemischt, die letzten beiden blieben ohne Salzzusatz. Diese vier Käse wurden im Keller aufbewahrt und nach zwei- resp. viermonatlichem Liegen analysirt.

Der frische Käse enthielt in 300 Grm. Substanz:

Kaseïn	96,21	Grm.
Butter	66,78	"
Milchzucker und andere in Wasser lösliche Substanzen	11,46	"
Unlösliche Salze	2,25	"
Ammoniak	Spuren	
Wasser	123,30	"

Nach zweimonatlichem Liegen wog der ungesalzene Käse nur noch 232 Grm., er hatte mithin 68 Grm. an Gewicht verloren, der gesalzene wog statt 315 Grm. nur noch 236 Grm., erstere gelangte ganz, von letzterem nur 118 Grm. zur Untersuchung.

	Ungesalzener Käse.	Gesalzener Käse.
Kaseïn	83,100 Grm.	38,415 Grm.
Leucin und andere in Alkohol lösliche Stoffe	21,180 "	7,875 "
Fette Substanzen	56,310 "	28,005 "
Mineralbestandtheile	2,250 "	7,765 "
Ammoniak	1,846 "	?
Wasser	67,314 "	35,940 "
	232,000 Grm.	118,000 Grm.

Der dritte ungesalzene Käse hatte nach 4 Monaten 86 Grm. an Gewicht verloren, er enthielt:

Kaseïn und unbestimmte Körper	85,01	Grm.
Fette Substanzen	46,92	"
Leucin	10,288	"
Andere in Alkohol lösliche Substanzen	8,382	"
Ammoniak	1,95	"
Wasser	59,20	"
Unlösliche Mineralbestandtheile	2,25	"
	214,00	Grm.

Das Kaseïn zeigte sich bei diesem Käse total verändert: wenn von dem Gesammtstickstoffgehalte die als Leucin und Ammoniak in Rechnung zu bringende Menge abgezogen wurde, so ergab der Rest auf Kaseïn berechnet eine beträchtlich geringere Menge, als die oben aufgeführte. Dies deutet an, dass der obige durch Erschöpfen des Käses mit Aether, Alkohol und Wasser erhaltene Rest kein reines Kaseïn war, sondern andere stickstofffreie Substanzen einschloss, unter welchen nach dem Verfasser sich jedenfalls auch Zellulose von der kryptogamischen Vegetation auf dem Käse befand.

Der letzte gesalzene Käse hatte von 315 Grm. 76 Grm. an Gewicht verloren, er ergab bei der Analyse in 119,5 Grm.:

Kaseïn und unbestimmte Körper	40,05 Grm.
Fette Substanzen	20,25 „
Leucin und andere in Alkohol lösliche Substanzen	9,14 „
Mineralbestandtheile	8,375 „
Ammoniak	0,837 „
Wasser	40,848 „
	119,500 Grm.

Ein Theil dieses Käses wurde noch weitere 2 Monate dem Einflusse der Luft ausgesetzt und verlor hierbei noch 8,5 Grm. an Gewicht. Es zeigten sich dann an dem Käse zwei Zonen, eine innere, gräulich gelbe, wenig veränderte und eine äussere, schwärzliche, weiche, welche eine durchgreifende Veränderung erfahren zu haben schien. 63 resp. 45 Grm. dieser Substanzen enthielten:

	Aeusserer Theil.	Innerer Theil.
Kaseïn und unbestimmte Körper	20,03 Grm.	13,50 Grm.
Fette Substanzen	9,76 „	10,11 „
Leucin und andere in Alkohol lösliche Stoffe	10,64 „	6,07 „
Mineralbestandtheile	4.83 „	3,42 „
Ammoniak	1,03 „	0,58 „
Wasser	16,71 „	11,32 „
	63,00 Grm.	45,00 Grm.

Es ergiebt sich aus diesen Untersuchungen, dass nicht, wie Ch. Blondeau*) gefunden zu haben angiebt, eine Vermehrung, sondern vielmehr eine fortdauernde Verminderung der Fettsubstanz beim Aufbewahren des Käses eintritt. Der beobachtete Gewichtsverlust ist theils die Folge einer Abnahme des Wassergehalts und der fetten Substanzen, theils rührt er von dem austretenden Ammoniak her, welches aus dem Kaseïn sich bildet. Letzteres wird dabei zum Theile in Leucin übergeführt.

Schon Payen**) hat die Angabe Blondeau's, dass beim Lagern des Käses eine Fettbildung eintrete, als unrichtig nachgewiesen.

Kondensirung der Milch.

Kondensirung der Milch und beschleunigte Rahmerzeugung, von Antonin Prandel.***) — Der Verfasser empfiehlt, die Milch im luftleeren Raume, worin sie bei einer Temperatur von 31° C. kocht, bis auf $\frac{1}{5}$ ihres Volumens zu kon-

*) Jahresbericht. 1865. S. 398. **) Ibidem. S. 399.
***) Polytechnisches Journal. Bd. 174, S. 149.

densiren. Eine höhere Konzentration lässt sich nicht erreichen, weil die Milch sonst einen talgartigen, faden Geschmack annimmt. Die auf $\frac{1}{3}$ konzentrirte Milch hält sich unter Provenzeöl oder in gut verschlossenen Gefässen 14 Tage lang unverändert, bei freiem Zutritt der Luft verdirbt sie dagegen fast eben so rasch, als frische Milch. — Behufs schnellerer Abscheidung des Rahms bringt der Verfasser die Milch in besonderen Blechgefässen in die Centrifugalmaschine und erhält so in etwa 18 Minuten 70 bis 75 Prozent der sonst auf gewöhnlichem Wege erst nach mehreren Tagen ausgeschiedenen Rahmmenge. Der Rahm hat die Konsistenz weicher Butter und einen ausserordentlich feinen Geschmack, er ist haltbarer, als gewöhnlicher Rahm und nimmt nur den halben Raum desselben ein. In 10 bis 15 Minuten liefert der Rahm sehr feine Butter und nur ein Minimum an Buttermilch. —

Diese Methode der Rahmgewinnung würde, wenn sie im Grossen zur Anwendung käme, die Milchkeller überflüssig machen und eine bessere Verwerthung der zurückbleibenden, frischen Milch ermöglichen.

Mr. Borden*) in Wassaic, Newyork, benutzt folgende Methode zur Kondensirung der Milch: Die Milch wird zunächst auf 10 bis 11° abgekühlt, hierauf durchgeseiht und in messingene, je 50 Quart fassende Gefässe gefüllt. Die Gefässe werden im Wasserbade auf 70 bis 72° erhitzt, damit sich das Eiweiss im feinzertheilten Zustande ausscheide. Wiederum durchgeseiht, kommt die Milch in einen offenen Kessel, um mittelst Dampfheitzung auf den Siedepunkt erhitzt zu werden, dies ist nöthig, damit beim späteren Abdampfen in den Vakuumpfannen die Milch nicht schäume. Sie wird dann in gewöhnlichen Vakuumpfannen, wie sie in Zuckerfabriken gebraucht werden, in $3\frac{1}{2}$ Stunde auf ein Viertel ihres Volumens konzentrirt, dann schnell abgekühlt und auf den Markt gebracht. Die konzentrirte Milch verdirbt eben so leicht wie die frische, um sie länger haltbar zu machen, versetzt man 1 Pfund derselben mit 1 Pfund Raffinade und bewahrt die Masse in verlötheten Weissblechbüchsen auf.

Versuche, die Milch in offenen Gefässen unter Zutritt der Luft zu kondensiren, scheiterten an dem Umstande, dass die so kondensirte Milch

---

*) Aus New-York daily tribune. 1864. 6. Juli durch das Wochenblatt der Annalen 1865, S. 21.

sich nicht vollständig wieder in Wasser löst, und dass die kleinen Fettbläschen sich zu grösseren Augen vereinigen.

Butterbereitung aus schwer zu verbutterndem Rahm.

Methode zur Bereitung von Butter aus Rahm, welcher unter gewöhnlichen Verhältnissen entweder gar nicht oder doch schwer verbuttert werden kann, von Julius Lehmann.*) — Nach den Untersuchungen des Verfassers über die Erscheinung, dass zu gewissen Zeiten, namentlich in der Uebergangsperiode von der Sommer- zur Winterfütterung der Rahm keine Butter liefert, sondern beim Buttern stark schäumt, ist derartiger Rahm durch hohen Säuregehalt und ranzigen Geruch und Geschmack charakterisirt. Zur Butterbereitung aus solchem Rahm empfiehlt der Verfasser, denselben mit Natronlauge schwach zu übersättigen, in diesem Zustande 15 Minuten stehen zu lassen und hernach mit Salzsäure schwach anzusäuern. Der Rahm soll darnach mindestens nach einstündigem Bearbeiten im Butterfasse eine schmackhafte Butter geben. Ein zugesetztes Uebermass an Salzsäure verlängert die Zeit des Butterns. — Auch zum Reinigen der Milchsatten und Butterfässer empfiehlt der Verfasser, dieselben nach dem Auswaschen und Ausbrühen mit verdünnter Natronlauge gut auszuschwenken und damit einige Minuten in Berührung zu lassen. Mangel an Reinlichkeit in der Milchwirthschaft soll in manchen Fällen die Ursache der Kalamität sein, auch Unreinlichkeit in den Futterkrippen kann dieselbe veranlassen, weshalb es nöthig ist, die Krippen wöchentlich einmal auszuscheuern und — besonders bei Schlempefütterung — mit Kalkmilch auszupinseln, um Säurebildung zu verhindern.

Käsebereitung aus Erbsen.

Käsebereitung aus Erbsen. — J. Itier**) berichtet über eine in China übliche Methode, aus Erbsen Käse zu bereiten. Die Erbsen werden hierbei mit Wasser zu Brei gekocht, dieser durch ein Sieb geschlagen und durch Zusatz von Gipswasser zum Gerinnen gebracht. Die gewonnene Masse wird durch Pressen von der Flüssigkeit getrennt, darnach gesalzen und zu Käsen formirt. Nach einiger Zeit nehmen die Käse den Geruch und Geschmack der aus Kuhmilch bereiteten an, sie werden unter dem Namen Tao-foo in Kanton viel genossen. —

*) Amtsblatt für die landwirthschaftlichen Vereine des Königreichs Sachsen. 1865. S. 11.

**) Schlesische landwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 122.

Zu erwähnen sind noch nachstehende Publikationen:
Ueber künstliche Milch.[1])
Aufbewahrung und Transport der Milch.[2])
La laiterie en Angleterre, par de Caters.[3])
Management of acids in making cheese, by A. Villard.[4])
Cheese factory at Adams, Jefferson country.[5])
Ueber Käsereien, von J. von Hoffinger.[6])
Ueber Käsebereitung in der Schweiz, von G. Krafft.[7])
Eine neue Art der Butterbereitung.[8])
Die Butterbereitung in der Normandie.[9])

Zuckerfabrikation.

Ueber die Zusammensetzung der nach verschiedenen Extraktionsmethoden gewonnenen Rübensäfte

Ueber die Zusammensetzung der nach verschiedenen Extraktionsmethoden gewonnenen Rübensäfte, von K. Stammer.[10]) — Der Verfasser hat die verschiedenen Methoden der Extraktion des Rübensaftes bezüglich der Qualität der dabei erzielten Säfte genau studirt. Die geprüften Methoden waren: einfaches Auspressen des Breies ohne allen Zulauf, Auspressen unter Wasserzulauf, Pressen mit Maischen und Nachpressen, Pressen mit Zulauf des Maischsaftes zur Reibe und das Bobrinsky'sche Verfahren (Pressen und Maceriren der Presslinge). Das Schützenbach'sche und das Schleuderverfahren sind nicht geprüft, ebenso lässt der Verfasser es dahin gestellt, wie weit die für das Bobrinsky'sche Verfahren ermittelten Thatsachen auch für das Walkhoff'sche Geltung haben, weil über die wesentlichen Unterschiede dieser beiden Methoden nichts Authentisches bekannt ist. — Bestimmt sind der Zucker, die Aschenbestandtheile und die Extraktivstoffe (organischer Nichtzucker).

---

[1]) Land- und forstwirthschaftliche Zeitung für die Provinz Preussen. 1865. S. 228.
[2]) Landwirthschaftliches Intelligenzblatt. 1865. Nr. 22.
[3]) Journal de la société centrale d'agriculture. 1865. S. 230.
[4]) Farmer's herald. 1865. S. 62.
[5]) The country gentleman. 1865. S. 45.
[6]) Allgemeine land- und forstwirthschaftliche Zeitung. 1865. S. 366.
[7]) Ibidem. S. 304.
[8]) Berliner landwirthschaftlicher Anzeiger. 1865. Nr. 45.
[9]) Hohenzollern. landwirthschaftliche Mittheilungen. 1865. S. 116.
[10]) Agronomische Zeitung 1865. S. 251.

Für jede einzelne Untersuchung sind die Vergleichszahlen für reinen Rübensaft aus einer besonderen Bestimmung bei einer kleinen Probe Rübenbrei ermittelt, welche Probe dann weiter in der betreffenden Weise behandelt wurde und also auch die übrigen Untersuchungsobjekte abzugeben hatte, so dass also die einzelnen Säfte jeder Arbeitsweise unzweifelhaft zu einander gehörten und vergleichbar waren. Zucker und Asche wurden in bekannter Weise ermittelt, die Extraktivstoffe durch Abzug des Zuckers und der Asche von der Gesammttrockensubstanz. Der Saftrückstand wurde beim Austrocknen längere Zeit bei 80° C. getrocknet und erst dann auf 105 bis 110° C. erhitzt, weil es sich zeigte, dass bei sofortigem Erhitzen auf 100° C. kein konstantes Gewicht erreicht wurde. Alle Versuche sind doppelt mit zu verschiedenen Zeiten aus der Fabrik entnommenem Materiale gemacht worden. Die Säfte waren frei von Fasern.

1. Einfaches Pressen ohne allen Zulauf von Wasser. — Die Untersuchung sollte zeigen, ob der reine Saft der Pressen beim Anfang und bei der Beendigung der Pressung gleich zusammengesetzt ist, oder ob er hierbei seine Beschaffenheit ändert.

Versuch 1.	Saft zu Anfang der Pressung.	Saft kurz vor Beendigung der Pressung.
Spezifisches Gewicht	13,2 Proz. Ball.*)	13,2 Proz. Ball.
Polarisation	11,1 „ „	11,1 „ „
Aschengehalt	0,537 „ „	0,541 „ „
Versuch 2.		
Spezifisches Gewicht	13,7 „ „	13,5 „ „
Polarisation	11,4 „ „	11,4 „ „
Wirkliche Trockensubstanz .	13,44 „ „	13,18 „ „

Die Abweichungen sind also ganz unbedeutend und ohne praktischen Einfluss.

2. Auspressen unter Wasserzulauf. — Eine gewisse Menge ohne Wasser geriebenen Breies wurde wohl umgerührt, ein Theil davon ausgepresst (a.), ein anderer mit 50 Prozent seines Gewichts an reinem Wasser gemischt und theils sogleich (b.), theils nach 1stündigem Stehen ausgepresst (c.) Die Auspressung erfolgte durch eine sehr kräftige Schraubenpresse, die etwa $\frac{9}{10}$ der Saftmenge der hydraulischen Presse lieferte.

*) Bei Normaltemperatur.

	a. Saft von reinem Brei. 1.	a. Saft von reinem Brei. 2.	b. Saft von mit 50 Prozent Wasser gemischtem Brei. 1.	b. Saft von mit 50 Prozent Wasser gemischtem Brei. 2.	c. Ebenso, nach 1 stündigem Stehen ausgepresst.
Spezifisches Gewicht	14,1 Proz.	15,0 Proz.	10,2 Proz.	10,0 Proz.	9,0 Proz.
Polarisation	12,22 „	13,26 „	8,74 „	8,44 „	7,87 „
Trockensubstanz . .	13,00 „	15,03 „	10,10 „	9,59 „	9,00 „
Asche	0,53 „	0,58 „	0,43 „	0,39 „	0,39 „
Extraktivstoffe	0,25 „	1,19 „	0,97 „	0,76 „	0,74 „
Scheinbarer Quotient	86,6 „	88,4 „	85,7 „	84,4 „	87,4 „
Wirklicher Quotient	94,0 „	88,2 „	86,2 „	88,0 „	87,4 „
Auf 100 Theile Zucker kommen:					
Asche	4,36 „	4,37 „	4,93 „	4,66 „	5,00 „
Extraktivstoffe	2,05 „	8,97 „	11,09 „	9,00 „	9,40 „
Nichtzucker	6,41 Prz.	13,34 Prz.	16,02 Prz.	13,66 Prz.	14,40 Prz.

Es ergiebt sich hieraus, dass die Zahlen für das spez. Gewicht, den Zuckergehalt und die Trockensubstanz der durch Vermischen des Breies mit 50 Prozent Wasser erhaltenen Säfte mit einer einzigen Ausnahme keineswegs mit denjenigen Zahlen übereinstimmen, welche die Berechnung aus dem ursprünglichen Rübensafte liefert. Dies beweist, dass bei diesem Vermischen mit Wasser durchaus keine vollkommene Durchdringung stattfindet. Noch viel weniger wird dies aber im Fabrikbetriebe beim Auflaufenlassen des Wassers auf die Reibe der Fall sein. Es dürfte sich hieraus ergeben, dass weder der in den Presslingen verbleibende Saft dem zuletzt ausgepressten gleicht, noch aus der Beschaffenheit des reinen Saftes und dem Wasserzulauf der Zucker- und der Saftgehalt der Presslinge berechnet werden kann.

3. Auspressen und Nachpressen der mit Wasser gemischten Presslinge. (Maischverfahren.) — Eine gewisse Menge ohne Wasser geriebener Brei wurde wohl umgerührt und davon eine Probe ausgepresst (a.), die erhaltenen Presslinge mit der Hand zerkleinert, mit ihrem doppelten Gewichte (kaltem) Wasser gemischt und dann ausgepresst (b.),

	a. Saft des Breies.		b. Saft der Presslinge.	
	1. Versuch.	2. Versuch.	1. Versuch.	2. Versuch.
Spezifisch. Gewicht	14,9 Proz.	15,0 Proz.	3,3 Proz.	3,9 Proz.
Polarisation	11,69 „	13,47 „	2,60 „	3,52 „
Trockensubstanz . .	14,42 „	15,33 „	3,48 „	4,199 „
Asche	0,588 „	0,520 „	0,149 „	0,144 „
Extraktivstoffe . . .	2,145 „	1,345 „	0,731 „	0,535 „
Scheinbar. Quotient	78,4 „	89,8 „	78,7 „	90,0 „
Wirklicher Quotient	81,1 „	87,9 „	75,0 „	84,0 „
Auf 100 Zucker kommen:				
Asche	5,03 „	3,86 „	5,73 „	4,09 „
Extraktivstoffe . . .	18,35 „	9,98 „	28,12 „	15,20 „
Nichtzucker	23,38 Proz.	13,84 Proz.	33,85 Proz.	19,29 Proz.

4. Auspressen des mit dem Safte der Presslinge gemischten Rübenbreies. — (Maischverfahren, mit Auflaufenlassen des Nachpressensaftes auf die Rübe). Der Saft der Presslinge b. vom Versuch 3 wurde im Verhältniss von 40 Theilen Saft mit 100 Theilen Brei gemischt, welcher der gleichen Probe entnommen war, die den Saft geliefert hatte. Der ausgepresste Saft c. ist also direkt mit dem Safte a. im Versuch 3 zu vergleichen.

c. Presssaft durch Vermischung des Breis mit Nachsaft.

	1. Versuch.	2. Versuch.
Spezifisches Gewicht	10,9 Prozent.	11,4 Prozent.
Polarisation	8,83 „	9,85 „
Trockensubstanz	10,87 „	11,86 „
Asche	0,479 „	0,390 „
Extraktivstoffe	1,561 „	1,620 „
Scheinbarer Quotient	81 „	86,4 „
Wirklicher Quotient	81,2 „	83,05 „
Auf 100 Zucker kommen:		
Asche	5,42 „	3,96 „
Extraktivstoffe	17,68 „	16,44 „
Nichtzucker	23,10 Proz.	20,40 Proz.

5. Bobrinsky's Verfahren. (Pressen und Auslaugen der zerkleinerten Presslinge). — Von einer in der Fabrik ohne Zulauf zur Reibe gepackten Presse wurde, als etwa die Mitte der Pressung erreicht war, eine Saftprobe (a.) genommen, von den wie gewöhnlich ausgeschüttelten Presslingen ein grösseres Durchschnittsmuster mit der Hand möglichst zerkleinert und in einem kleinen nach dem Bobrinsky'schen Prinzip hergestellten Auslaugeapparate etwa 2 Pfd. dieses Presslingenreibsels von unten her mit reinem Wasser von 25° C. ausgelaugt.

Die Höhe der Erschöpfung wurde nicht bestimmt, sondern nur die Zusammensetzung der erhaltenen Säfte ermittelt.

	a. Saft von der Presse.		b. Erster Theil des Nachsaftes. (Bei Versuch 1 Absüssung bis auf 3 Proz., bei Versuch 2 bis auf 2 Proz.)		c. Letzter Theil des Nachsaftes, beim Absüssen bis auf 0,4 Proz. Ball.	
	1. Versuch.	2. Versuch.	1. Versuch.	2. Versuch.	1. Versuch.	2. Versuch.
Spezifisches Gewicht	15,6 Proz.	14,5 Proz.	3,0 Proz.	2,6 Proz.	1,0 Proz.	1,0 Proz.
Polarisation	12,88 „	12,34 „	2,73 „	2,17 „	0,81 „	0,69 „
Trockensubstanz	15,32 „	13,77 „	3,075 „	2,485 „	0,986 „	0,754 „
Asche	0,541 „	0,570 „	0,140 „	0,145 „	0,063 „	0,061 „
Extraktivstoffe	1,899 „	0,860 „	0,205 „	0,171 „	0,113 „	0,003 „
Scheinbarer Quotient	82,5 „	83,8 „	91 „	83,4 „	81,0 „	69,0 „
Wirklicher Quotient	84,1 „	89,6 „	88,8 „	87,3 „	82,1 „	91 „
Auf 100 Theile Zucker kommen:						
Asche	4,20 „	4,62 „	5,13 „	6,68 „	7,78 „	8,90 „
Extraktivstoffe	14,74 „	6,97 „	7,51 „	7,83 „	13,95 „	0,43 „
Nichtzucker	18,94 Prz.	11,59 Prz.	12,64 Prz.	14,51 Prz.	21,73 Prz.	9,33 Prz.

Die Ergebnisse der vorstehenden Untersuchungen sind nicht direkt vergleichbar, weil die Zusammensetzung der Rübensäfte wechselte. Der Verfasser vergleicht daher den Gesammtnichtzucker dadurch, dass er die auf eine gewisse Menge Zucker im reinen ursprünglichen Rübensafte jedes Versuchs vorhandene Menge Nichtzucker mit 100 bezeichnet und darnach die Nichtzuckermengen der sekundären Säfte berechnet. Man erhält so also die Veränderungen, welche das Verhältniss von Zucker und Nichtzucker erlitten hat, in Prozenten der anfangs vorhanden gewesenen Menge.

Der Versuch 1 ist in sich abgeschlossen und daher weggelassen, 3 und 4 sind in einen zusammengezogen. Die Zahlen sind abgerundet:

Pressen mit 50 Prozent Wasserzulauf.

		a.	b.	c.
Versuch 1.	Asche	68	77	78
	Extraktivstoffe	32	173	147
	Nichtzucker	100	250	225
Versuch 2.	Asche	33	35	
	Extraktivstoffe	67	67	
	Nichtzucker	100	102.	

Maischverfahren.

		a.	b.	c. Presssaft durch Maischsaft.
Versuch 1.	Asche	21,5	25	23
	Extraktivstoffe ..	78,5	120	75
	Nichtzucker ...	100	145	98.
Versuch 2.	Asche	28	30	28,5
	Extraktivstoffe ..	72	110	118,5
	Nichtzucker ...	100	140	147.

Bobrinsky'sches Verfahren.

		a.	b.	c.
Versuch 1.	Asche	22	27	41
	Extraktivstoffe ..	78	40	73
	Nichtzucker ...	100	67	114.
Versuch 2.	Asche	40	58	76
	Extraktivstoffe ..	60	67	4
	Nichtzucker ...	100	125	80.

Diese Zahlen zeigen zunächst, dass in keinem Falle sich eine bestimmte Regel abstrahiren lässt und dass, wenn auch im Allgemeinen eine Verschlechterung der Rübensäfte durch die verschiedenen Extraktionsmethoden stattfindet, dies doch nicht in solcher Weise eintritt, dass man dadurch veranlasst sein könnte, sich in bestimmter Weise gegen das eine oder das andere Verfahren auszusprechen. Es sind sogar Zahlen vorhanden, welche geradezu Misstrauen verdienen (c. beim Maischverfahren und c. beim Bobrinsky'schen Verfahren), wozu die Unsicherheit der Extraktbestimmung die Veranlassung sein dürfte. Der Verfasser hat deshalb bei einer zweiten Berechnung den Aschengehalt zu Grunde gelegt, welcher auch deshalb ungleich wichtiger erscheint, weil die Salze die am schwierigsten zu entfernenden und nachtheiligsten Bestandtheile des Rübensaftes sind.

Pressen mit Wasserzulauf.

	a.	b.	c.
Versuch 1.	100	113	114,6
„ 2.	100	106	—

Maischverfahren.

	a.	b.	c. Presssaft durch Nachsaft.
Versuch 1.	100	114	108
„ 2.	100	107	102.

Bobrinsky'sches Verfahren.

	a.	b.	c.
Versuch 1.	100	122	190
„ 2.	100	145	198.

Um diese Verhältnisszahlen auf wirkliche Gewichtsmengen zurückzuführen und den wirklichen Salzgehalt der Säfte zu erkennen, berechnet Stammer für die salzärmsten und salzreichsten von seinen Rübensäften wie sich der Salzgehalt beider bei den verschiedenen Methoden in Wirklichkeit gestellt haben würde. Wir verweisen bezüglich dieser Berechnung auf das Original, da schon die obigen Verhältnisszahlen die relative Aschenbereicherung der verschiedenen Säfte nachweist.

Schlussfolgerungen aus den Untersuchungen:

1. Die geprüften Methoden liefern sämmtlich unreinere Säfte, als das einfache Pressen ohne Wasserzulauf.

2. Ein erheblicher Unterschied findet zwischen den Säften, welche mittelst 50 Prozent Wasserzulauf und welche durch Maischen gewonnen werden, nicht statt; betrachtet man dabei jedoch, dass der erstere das ganze Produkt, der Presslingensaft dagegen nur einen Bruchtheil davon darstellt, der erst noch mit der grösseren Menge reinen Saftes gemischt wird, so stellt sich das Verhältniss zu Gunsten des Maischens; noch ungünstiger würde sich dasselbe ohne Zweifel für die Säfte gestalten, welche mit mehr als 50 Prozent Wasserauflauf erhalten werden.

3. Uebereinstimmend hiermit stellen sich die Säfte, welche durch Auflaufen des Presslingen-Maischsaftes auf die Reibe erhalten werden, reiner dar, als diejenigen, welche durch 50 Proz. Wasserauflauf entstehen.

4. In der Praxis, wo diese Methoden mit verschiedenen Modifikationen angewendet werden, dürfte die Reinheit der Säfte, wie sie beim Wasserzulauf und beim Presslingenmaischen erhalten werden, in geringen Grenzen differiren.

5. Die Nachsäfte beim Bobrinsky'schen Verfahren sind ungleich unreiner, als die nach den übrigen untersuchten Methoden erhaltenen, es ist aber auch dabei zu bedenken, dass diese Säfte sich in verhältnissmässig geringerer Menge dem Hauptpressensafte beimischen und dass bei den Versuchen die Auslaugung weiter getrieben ist, als sie in der Praxis stattfindet. Wenn man die Operation früher beendet, so gestaltet sich die Reinheit des Produkts günstiger. Unter der Annahme, dass die Presse 80 Prozent, die Mazeration 12 Prozent des ganzen Saftes liefert, würden sich die Säfte bei dem Bobrinsky'schen Verfahren reiner, als die mit 50 Proz. Wasserzulauf ausgepressten, aber unreiner, als der mit Auflaufenlassen von Maischsaft erhaltene Presssaft gestalten

6. Die Schlussfolgerung Scheibler's aus seinen Untersuchungen über das Walkhoff'sche Verfahren, dass die Nachsäfte desselben nur Melasse liefern würden, so wie die Beobachtungen Heidepriem's über die grosse Menge Nichtzucker in den Walkhoff'schen Mazerationssäften haben durch die vorstehende Untersuchung keine vollständige Bestätigung gefunden, da auch die grösste Bereicherung der Rübensäfte mit Aschenbestandtheilen immer noch Säfte von weit grösserer Reinheit ergeben hat, als die gewöhnlichen Melassen darstellen.

Kommissionsbericht über das Robert'sche Verfahren der Saftgewinnung.

Kommissionsbericht von Zimmermann und Grouven*) über das Saftgewinnungsverfahren von Jul. Robert. — Das Verfahren ist folgendes: die Rüben werden in Scheibchen von 3 bis 5 Zoll Länge, 0,5 Zoll Breite und 1 Millim. Dicke durch eine horizontale Trommelschneide geschnitten und in den Diffusionszylindern, deren sechs zu einer Batterie vereinigt sind, ausgelaugt. Jeder Zylinder fasst 30 Zentner Schnitzel und 30 Zentner Flüssigkeit. In den ersten Zylinder kommen 30 Ztr. auf 70° R. erwärmtes Wasser, beim zweiten dient der auf 70° R. erwärmte Saft des ersten zur Extraktion und so fort, bis der Saft fünf Zylinder durchlaufen hat. Die Diffusion dauert bei jedem Zylinder ½ Stunde, aus dem fünften Zylinder gelangt der Saft in die Scheidepfanne, der sechste dient als Reserve. Der in die Scheidepfanne gelangende Saft besitzt 25 bis 40° R. und ist um 1 Grad weniger dicht, als der reine Rübensaft. Nur der erste Aufguss wird mit warmem Wasser gemacht, die übrigen mit kaltem Wasser. Die bei der Diffusion herrschende mittlere Temperatur kann zwischen 25 bis 40° schwanken, darf aber 40° nicht übersteigen. In jedem Zylinder kann man in 24 Stunden etwa 150 Ztr. Rüben extrahiren, jeder Prozess dauert 4 bis 5 Stunden. Der Wasserbedarf ist unbedeutend, er beträgt pro 100 Ztr. Rüben etwa 200 Ztr., davon gehen

10 bis 15 Proz. in den Saft über,
70 Proz. in die Rückstände,
100 Proz. laufen nach der Diffusion aus den Gefässen ab, können aber als Kondensationswasser wieder benutzt werden.

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie im Zollverein. Bd. 15, S. 86.

An Rübensaft gelangen durch dies Diffusionsverfahren 90 Proz. in die Siedepfanne. — Zur Beurtheilung der relativen Reinheit der Säfte wurde 1 Ztr. Rüben gerieben und der Saft ausgepresst, gleichzeitig wurde ein anderer Theil der Rüben in dem Diffusionsapparate ausgelaugt. Die benutzten Rüben waren zum Theil faul und erfroren.

Die Säfte enthielten in 100 Theilen:

	Presssaft.	Diffusionssaft.
Spezifisches Gewicht	1,050	1,037
Zucker	9,530	7,170
Salze	0,696	0,418
Proteïnstoffe	0,718	0,399
Extraktivstoffe	1,265	0,903
Gesammttrockensubstanz	12,209	8,885
Auf 100 Zucker kommen:		
Salze	7,30	5,74
Proteinstoffe	7,54	5,50
Extraktivstoffe	13,28	12,55

Der Diffusionssaft ist hiernach beträchtlich reiner, als der Presssaft; bei gesunden Rüben würde sich nach der Ansicht der Kommission das Verhältniss wahrscheinlich noch günstiger gestalten.

Die bei dem Diffusionsverfahren erzielten Rückstände betragen frisch 70 Proz., sie werden frisch und in gewöhnlichen Miethen konservirt vom Vieh gern gefressen. Ihre Zusammensetzung wurde bei 2 der Fabrik in Seelowitz entnommenen Proben von Grouven folgendermassen gefunden:

	frisch.		10 Wochen lang eingemacht.	
Trockensubstanz	5,61		6,98	
Proteïnstoffe	0,51	5,61	0,47	6,98.
Zucker	Spur		Null	
Extraktivstoffe	3,38		2,68	
Zellulose	1,00		1,44	
Mineralbestandtheile	0,31		1,05	
Sand und Thon	0,41		1,34	

Die Rückstände sind hiernach weit reicher an Proteïnstoffen, als die gewöhnlichen Presslinge, dagegen fehlt ihnen der bedeutende Zuckergehalt der letzteren.

Weiler's Untersuchungen.

Dr. Weiler fand die bei dem Robert'schen Saftgewinnungsverfahren abfallenden Rückstände im trocknen Zustande in folgender Weise zusammengesetzt:

Zucker	1,065
Proteïnstoffe	11,749
Fett	0,436
Zellulose	21,487
Kohlehydrate	56,843
Mineralbestandtheile	6,325
Sand und Thon	2,095
	100,000.

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie im Zollverein. Bd. 15, S. 217.

Auch diese Analyse zeigt, dass die Rückstände stickstoffreicher und deshalb nahrhafter sind, als die bei dem Pressverfahren, durch Zentrifugen oder Mazeration erhaltenen Rückstände.

Auch Dr. Weiler spricht sich nach Versuchen im Kleinen günstig über das neue Verfahren der Saftgewinnung aus, da dasselbe reinere Säfte liefert, welche besonders ärmer an stickstoffhaltigen Stoffen sind. Die Säfte sind daher nicht so leicht dem Verderben ausgesetzt und sie erleiden weniger mechanischen Verlust an Zucker im Läuterungsschlamme, weil eine geringere Menge desselben bei der Verarbeitung erhalten wird.

Wiesner's Untersuchungen.

Jul. Wiesner*) schliesst aus seinen Untersuchungen über den Bau der Zuckerrübe, dass das Mazerationsverfahren im Allgemeinen reinere Säfte liefern müsse, als alle diejenigen Methoden, bei denen eine möglichst vollständige Zerreissung der Zellen bewirkt wird, indem hierbei die Eiweissstoffe austreten, und die Säuren des Saftes und die Pektase in unmittelbaren Kontakt mit der Pektose treten und so Anlass zur Bildung von löslichen Pektinstoffen geben. Die Temperatur bei der Mazeration (64° R.) ist jedoch meistens zu hoch, indem dabei eine Aufquellung der Interzellularsubstanz und deren Umwandlung in Pektinstoffe erfolgt, wodurch der Austritt des Zuckersaftes aus den Zellen erschwert wird. Auch die Mazeration der getrockneten Rüben leidet unter allen Umständen durch die Bildung von löslichen Pektinstoffen, einerlei ob reines heisses Wasser, oder Kalkwasser, oder schwefelsäurehaltiges Wasser angewendet wird. Zugleich bewirkt die hierbei stattfindende Auflockerung des Gewebes eine mechanische Verunreinigung der Säfte durch Zellenmembranen. Wiesner giebt an, dass bei der Robert'schen Methode die dünnen Rübenschnitte bei 40° R. mit Wasser extrahirt würden (nach Grouven und Zimmermann s. o. bei 70° R.); er fand bei einer mikroskopischen Untersuchung der Rückstände die Zellen ausser an der Schnittfläche grösstentheils unverletzt, die Zellen zuckerfrei, dagegen die Eiweissstoffe nicht entfernt, die Interzellularsubstanz war nicht aufgequollen auch der Gerbstoff war noch vorhanden.

Die Vortheile dieser osmotischen Mazeration bestehen mithin darin, dass die Auslaugung der Zuckerlösung bei einer Temperatur erfolgt, wobei die Interzellularsubstanz noch nicht aufquillt, was den doppelten Vortheil hat, dass der Austritt des Zuckersaftes aus den Zellen nicht erschwert

*) Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. Bd. 50. Vergl. S. 125.

wird und keine löslichen Pektinstoffe gebildet werden. Früher bezweckte man durch heisse Mazeration die Hüllen sämmtlicher Zellen zu öffnen, wogegen bei dem Diffusionsverfahren der Zucker aus den unverletzten Zellen durch die Konzentrationsdifferenz zwischen dem Zelleninhalte und dem die Zellmembran von aussen umgebenden Wasser zum Austritt veranlasst wird. Nach Dr. Weiler liefert das Diffusionsverfahren eine Mehrausbeute von wenigstens 10 Prozent Saft oder je nach der Qualität der Rüben einen Mehrgewinn von 0,5 bis 1 Prozent an Rohzucker. Das Robert'sche Verfahren beruht hiernach auf einem richtigen Prinzip und dürfte wohl eine allgemeinere Verbreitung erlangen, da es überaus einfach ist, geringere Anlagekosten und weniger Arbeiter erfordert, als das Pressverfahren, reinere Säfte liefert und keine Presstücher beansprucht.

Ueber die nach der Walkhoff'schen Methode erzielten Rübensäfte.

Ueber die relative Reinheit der bei dem Walkhoff'schen Extraktionsverfahren gewonnenen Rübensäfte hat R. Frühling*) in der Fabrik von Maquet zu Brachstedt bei Halle Versuche ausgeführt. Es wurde hierbei der Pressaft von drei Pressen aufgefangen, gut gemischt und analysirt, die zurückbleibenden Presslinge wurden dann weiter nach Walkhoff verarbeitet. Hierbei wurde zuerst ein Saft von 8° Baumé erhalten, dessen Dichtigkeit bis auf 1° herunterging, dann wurde die Extraktion beendet. Der erzielte Saft war klar und faserlos, rothbraun gefärbt, fast wie der rohe Rübensaft, im Anfang süss, später zunehmend kratzend bitter von Geschmack.

Die Analyse der Säfte ergab:

	Pressaft.	Mazerationssaft.
Spezifisches Gewicht	1,0525	1,0202
Rohrzucker	11,745	4,712
Proteïnstoffe	0,742	0,353
Salze	0,532	0,284
Extraktivstoffe	0,013	0,239
Trockensubstanz	13,033	5,588
Auf 100 Zucker kommen:		
Extraktivstoffe	0,111	5,072
Salze	4,529	6,027
Proteïnstoffe	6,317	7,491
Nichtzucker im Ganzen	10,957	18,590

Hiernach findet allerdings bei der Walkhoff'schen Mehode eine vollständigere Extraktion des Zuckers statt, gleichzeitig lösen sich aber auch so grosse Mengen von Nichtzucker,

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie im Zollverein. Bd. 15. S. 99.

dass es fraglich erscheint, ob durch dieselbe wirklich eine grössere Mehrausbeute an kristallisirtem Zucker erzielt wird.

Ueber das Frey-Jelinek'sche Verfahren der Scheidung.

Ueber die Verschiedenheit des nach dem Frey-Jelinek'schen und dem alten Verfahren erzielten Scheidungseffektes, von Heidepriem.*) — Das Material zu diesen Untersuchungen lieferten die Zuckerfabriken von Köthen und Klepzig. Die Köthener Fabrik arbeitet nach dem alten Verfahren: einmaliges Pressen des unter starkem Wasserzulauf erhaltenen Breies, Scheidung mit circa 1 Prozent Kalk und Saturation des Scheidesaftes bei gar keinem oder doch nur geringem ferneren Zusatz von Kalk. Die Klepziger Fabrik hat das Jelinek'sche Verfahren: Gewinnung des Saftes wie in der Köthener Fabrik und Scheidung nach Jelinek mit circa 3 Proz. Kalk. — Die Rüben und Säfte waren in beiden Fällen gesund. Die Untersuchungsprobe des Rohsaftes wurde von dem ganzen gut gemischten Saftquantum vor dem Erwärmen genommen, die des Scheidesaftes nach vollführter Scheidung und Absetzenlassen. Zur Vervollständigung der Untersuchung ist in der Köthener Fabrik der klare Scheidesaft im Saturateur unter Zusatz von reichlich 1 Proz. Kalk von der Rübe saturirt worden.

Die Bestimmung geschah auf chemischem Wege, die Farbenbestimmung mit einem Stammer'schen Chromoskop. Die Angaben beziehen sich auf 100 Zucker. In der folgenden Zusammenstellung sind in der Kolumne 8 für den Scheide- und Saturationssaft diejenigen Mengen von Kalk und Kohlensäure in Abzug gebracht, die darin, auf 100 Zucker bezogen, mehr enthalten waren, als in den Salzen des respektiven Rohsaftes. Aehnlich verhält es sich mit den Zahlen der Reihe 6. Bezüglich des hohen Kalkgehalts des Klepziger Rohsaftes ist bemerkt, dass der Scheidekessel vor der Saturation wahrscheinlich nicht sorgfältig genug gereinigt war.

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie im Zollverein. Bd. 15, S. 514.

Bezeichnung der Säfte.	Spezifisches Gewicht.	Zuckergehalt.	Kalkgehalt.	Nichtzuckergehalt.	Auf 100 Theile Zucker kommen: Kalk.	Nichtzucker.	Salze mit Kalk.	Salze ohne Kalk.	Extraktivstoffe.	Proteïnstoffe.	Farbe.
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Rohsaft von Köthen	1,038	7,849	0,010	1,176	0,128	14,980	4,472	4,472	10,508	2,733	—
Scheidesaft von Köthen, alte Scheidung	1,037	7,578	0,145	1,454	1,921	15,985	6,756	3,638	12,352	2,161	1363
Saturationssaft von Köthen	1,039	8,130	0,166	1,530	2,031	14,421	8,098	3,984	10,437	0,973	519
Rohsaft von Klepzig	1,041	8,448	0,029	1,273	0,330	15,070	4,669	4,669	10,401	2,810	—
Scheidesaft von Klepzig, nach Jelinek	1,034	7,242	0,086	1,072	1,324	12,957	5,869	4,063	8,894	0,784	182

Die Aschenanalysen ergaben Folgendes:

	100 Theile Salze enthielten: Rohsaft. Köthen.	Scheidesaft. Köthen.	Saturationssaft. Köthen.	Rohsaft. Klepzig.	Scheidesaft. Klepzig.	Auf 100 Theile Zucker kommen hiernach: Rohsaft. Köthen.	Scheidesaft. Köthen.	Saturationssaft. Köthen.	Rohsaft. Klepzig.	Scheidesaft. Klepzig.
Schwefelsäure	4,925	3,061	3,451	5,251	5,381	0,220	0,207	0,279	0,245	0,316
Chlor	3,401	2,409	2,170	3,829	2,788	0,152	0,163	0,176	0,179	0,164
Phosphorsäure	13,111	0,953	0,831	11,097	0,590	0,586	0,064	0,067	0,518	0,035
Kieselsäure	1,889	0,120	0,212	2,588	0,244	0,084	0,008	0,017	0,121	0,014
Kalk	2,872	28,433	25,081	7,073	22,556	0,128	1,921	2,031	0,330	1,324
Eisenoxyd	0,658	0,348 (Eisenoxyd und Thonerde)	0,329 (Eisenoxyd und Thonerde)	0,774	0,472 (Eisenoxyd und Thonerde)	0,030	0,024 (Eisenoxyd und Thonerde)	0,026 (Eisenoxyd und Thonerde)	0,036	0,028 (Eisenoxyd und Thonerde)
Thonerde	1,244			0,703		0,056			0,083	
Magnesia	7,577	Spur	0,195	7,094	0,129	0,339	Spur	0,016	0,331	0,007
Kali	53,367	37,057	33,223	40,526	36,364	2,386	2,503	2,691	1,892	2,134
Natron	6,190	4,778	4,086	7,487	6,833	0,277	0,323	0,331	0,350	0,401
Kohlensäure	4,766	22,844	30,422	13,578	24,643	0,213	1,543	2,464	0,634	1,446

In den Rohsäften geschah die Bestimmung der Trockensubstanz durch Eintrocknen im Wasserstoffstrom, bei den Scheide- und Saturationssäften wurde das Eintrocknen im Wasserbade an der Luft und zuletzt über Schwefelsäure unter der Luftpumpe ausgeführt. Hieraus erklären sich die obigen ohne Zweifel theilweise unrichtigen Resultate. Bei einer Wiederholung der Arbeit bezüglich des nach Jelinek geschiedenen Saftes aus einer anderen Fabrik zeigte sich eine Verminderung der vorhandenen Extraktivstoffe um 57 Proz. Aus der Kolumne 8 geht hervor, dass durch die Behandlung mit Kalk die Gesammtmenge der Salze sich verringert hat, der grösste Theil der Phosphorsäure, Kieselsäure, Magnesia, des Eisenoxyds und der Thonerde sind schon bei der alten Scheidung gefällt worden, die besonders schädlichen Alkalien aber durch den Gehalt der nicht vorher ausgewaschenen Kalkmilch noch erhöht. Sehr gut gelungen ist die Entfernung der Proteïnstoffe durch den grösseren Kalkzusatz. Die Entfärbung war bei beiden Verfahren gut, bei dem Jelinek'schen jedoch am vollständigsten. Schliesslich empfiehlt der Verfasser das Jelinek'sche Verfahren und tadelt nur die dabei resultirende grössere Scheideschlammmasse, die bei einem Gehalt von 3 bis 4 Proz. Zucker einen erheblichen Verlust bedingt, der jedoch durch die Ersparung an Knochenkohle (40 Proz.) ausgeglichen werden dürfte.

R. Reimann*) bemerkt hierzu, dass die von Heidepriem vorgenommene Subtraktion derjenigen Mengen von Kalk und Kohlensäure der Asche in dem Scheide- und Saturationssafte, die in derselben auf 100 Theile Zucker mehr enthalten waren, als in der Asche des Rohsaftes, die Reinigung viel zu gross erscheinen lasse, da nur der Kalk als Aetzkalk, wie er in dem Safte enthalten war und auf das spezifische Gewicht influirte, von dem Nichtzucker abgezogen werden dürfe. Aehnliches müsse mit der Kohlensäure der Alkalien in der Asche geschehen, da ja dieselben im Safte an organischem Nichtzucker gebunden seien. — Bei den Aschenanalysen sei für das Chlor keine entsprechende Menge Sauerstoff in Abrechnung gebracht, gleichwohl wären die Säuren nicht einmal ausreichend zur Sättigung der Basen. —

Reimann's Verfahren der Scheidung.

Nach Reimann ist für die Reinigung der Säfte durch Kalk das Filtriren bei hoher Temperatur von grösster Wichtigkeit. Wenn mit viel Kalk versetzte Säfte sich auf etwa

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie im Zollverein. Bd. 15, S. 757.

60° C. abkühlen, so löst sich ein grosser Theil des mechanisch mit den ausgeschiedenen Stoffen niedergerissenen Kalks wieder auf und zwar in Verbindung mit Nichtzucker, ja bei der Verwendung sehr grosser Kalkmengen zur Scheidung kann der ganze ausgeschiedene Nichtzucker beim Erkalten wieder in Lösung übergehen, so dass der Saft fast schwarz erscheint. In Folgendem sind die Resultate 2 sehr genau ausgeführter Scheidungen angegeben.

	Zuckergehalt der Säfte.	Bei über 90° C. abfiltrirt.		Bei circa 60° C. filtrirt.	
		Auf 100 Theile Zucker kamen:			
	Prozent.	Kalk.	Nichtzucker.	Kalk.	Nichtzucker.
2 Liter Saft mit 40 Grm. Kalk	7,8	2,8	—	3,4	—
2 „ „ „ 80 „ „ geschieden	8,1	2,78	14,78	3,61	20,21.

Die hierdurch konstatirte Wiederauflösung des Nichtzuckers wird sowohl durch das Jelinek'sche Verfahren, als auch durch die Benutzung der Filterpressen verhindert, in ersterem Falle durch die stattfindende Saturation des Saftes, in letzterem durch die dadurch ermöglichte Filtration bei einer Temperatur von fast 100° C.

Ueber das Frey-Jelinek'sche Verfahren, von W. Gundermann.

Ein günstiges Urtheil über die Frey-Jelinek'sche Scheidungsmethode giebt auch W. Gundermann*) auf Grund zahlreicher Untersuchungen. Er fand, dass durch diese Operation 45 bis 57 Proz. des organischen Nichtzuckers aus dem Safte entfernt wurden. In den Füllmassen wurden verhältnissmässig grosse Mengen von Nichtzucker — im Vergleiche zu denen der saturirten Säfte — gefunden, so dass der Effekt der Filtration durch die weitere Verarbeitung (das Kochen) der Säfte aufgehoben zu werden scheint. Zum Theil sind es die Aschenbestandtheile, welche den hohen Nichtzuckergehalt der Füllmassen bedingen, einmal durch ihre eigene Masse, dann aber auch durch die Menge von Substanzen, die von den Alkalien durch Einwirkung auf den Zucker beim Eindicken gebildet werden. Verfasser hält jedoch den Gehalt an Alkalien in den Füllmassen für nicht so gefährlich, als die Anwesenheit organischer schleimiger Nichtzuckerstoffe. Die Alkalien verwandelt der Verfasser durch Zusatz von Chlorkalcium (nach

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie im Zollverein. Bd. 15, S. 92.

Michaelis) in unschädliche Chlorverbindungen. Bei Rüben mit einem grossen Gehalte an organischem Nichtzucker sollen leicht schaumige Füllmassen erzielt werden, sonst sind dieselben bei der Jelinek'schen Methode heller, die Syrupe laufen leichter ab, sind schön und hell, verkochen leicht und geben reichliche Ausbeute. Die Nachprodukte kristallisirten gut und die Syrupmenge ist um $\frac{1}{5}$ gegen das alte Verfahren reduzirt.

Ueber das Frey-Jelinek'sche Verfahren; von C. H. Guth.

Auch C. H. Guth*) spricht sich über das Jelinek'sche Verfahren sehr günstig aus, er erhielt im Jahre 1864—65 bei dieser Methode fast denselben Prozentsatz an fertigen Zuckern als im Jahre zuvor, trotzdem dass die Rüben 2 Proz. weniger (10—11 Proz. gegen 12—13 Proz. im Vorjahre) polarisirten. Die Füllmassen waren niedriger an Zahl, lieferten aber mehr Ausbeute an Zucker und enthielten weniger Nichtzucker. Das Verfahren erscheint hiernach für schlechte Rüben besonders vortheilhaft.

Ueber dasselbe Verfahren, von H. Bodenbender.

H. Bodenbender's**) Untersuchungen sind weniger günstig für diese Scheidungsmethode ausgefallen, haben aber eine werthvolle Modifikation derselben ergeben. Jelinek legt bekanntlich den Schwerpunkt seiner Methode in die Zugabe des Kalks zu dem kalten Safte und zwar soll der Kalk in solcher Menge zugesetzt werden, dass, nachdem aller Zucker als Einfachkalksacharat gebunden ist, noch ein Ueberschuss von Kalk verbleibt. Ferner soll die Kohlensäure in diese Mischung bei einer Temperatur eingeleitet werden, die unter dem Siedepunkte des Wassers liegt. Bodenbender hat nun gefunden, dass die geforderte Temperatur von 70° C. für den Effekt der Saturationsscheidung nicht allein nicht unumgänglich nothwendig, sondern sogar nicht einmal vortheilhaft ist. Bei der Kochhitze wurden zwar nicht ganz so farblose, aber besser zu verarbeitende Säfte erzielt. Bei genauer Innehaltung des Frey-Jelinek'schen Verfahrens wurden im Mittel mehrerer Versuche 30 bis 48 Proz. des vorhandenen Nichtzuckers entfernt, bei dem modifizirten Verfahren 37 bis 72 Proz., die Füllmassen enthielten im ersteren Falle auf 100 Zucker 12,8 Nichtzucker, bei dem modifizirten Verfahren auf 100 Zucker nur 10,6 Nichtzucker.

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie im Zollverein. Bd. 15, S. 279. **) Ibidem. S. 226.

Eine Untersuchung des Saturationsscheideschlammes ergab:

I.

Organische Stoffe	19,82
Wasser	40,00
Sand und Thon	3,00
Kalk (als Aetzkalk)	4,80
Kohlensaurer Kalk	30,00
Phosphorsaurer Kalk	1,05
Kalisalze	0,33
Chlornatrium	1,00.
	100,00.

Stickstoffgehalt 0,42 Prozent.

II.

Organische Stoffe	20,010
Wasser	42,000
Sand und Thon	0,680
Eisenoxyd und Thonerde	5,710
Kalk (als Aetzkalk)	2,790
Kalk (als kohlensaurer Kalk)	14,190
Magnesia	1,120
Kali	0,196
Natron	0,466
Chlor	0,075
Schwefelsäure	0,493
Phosphorsäure	1,130
Kohlensäure	11,140
	100,000.

Ueber den Zuckergehalt des Jelinek'schen Scheideschlammes.

Ueber den Zuckergehalt des Jelinek'schen Scheideschlammes, von R. Frühling.*) — Der ausgepresste Schlamm enthielt 49,06 Prozent Trockensubstanz und darin 3,80 in Wasser lösliche Theile mit 2,92 Rohrzucker und 0,88 Nichtzucker. Der Verfasser untersuchte, wie weit durch Aussüssen mit Wasser der Zucker aus dem Schlamme gewonnen werden könne. Eine Filterpresse wurde mit dem Schlamme beschickt und dieser mit 60 Quart Wasser ausgesüsst, bis das ablaufende Wasser nicht mehr süss schmeckte. Das Wasser enthielt 4,75 Proz. Zucker und 1,18 Proz. andere feste Bestandtheile. Der Pressrückstand war nicht völlig erschöpft. Das Verhältniss des Zuckers zum Nichtzucker in dem Auslaugewasser zeigte, dass auf diese Weise ein Theil des Zuckers noch gewonnen werden kann.

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie im Zollvereine. Bd. 15, S. 98.

Ueber die Auspressung des Schlammes.

Ueber die Auspressung des Schlammes in den neueren Filterpressen, von K. Stammer.*) — In den neueren Filterpressen sucht man bekanntlich den durch Auspressung nicht erlangbaren, zurückbleibenden Saft aus den Schlammkuchen durch eine Art Verdrängung mittelst Dampf zu gewinnen. Der Verfasser untersuchte, ob hierbei, wie eingewendet worden ist, durch den Dampf mehr Nichtzucker, als beim Aussüssen mit Wasser gelöst werde. Zur Untersuchung diente gewöhnlicher, nicht saturirter Scheideschlamm, welcher in einer Dehne'schen Presse ausgepresst wurde. Zur Untersuchung wurde eine Saftprobe während des freiwilligen Saftablaufes genommen, die andere während des Absüssens mit Dampf bei derselben Pressung.

Gefunden wurden auf 100 Theile Zucker:

	im Presssafte.	im Absüsssafte.
Reiner Kalk	3,15	4,04
Sonstige Aschenbestandtheile	7,57	7,22
Organischer Nichtzucker	3,84	2,92
	14,56	14,18.

Abgesehen von dem grösseren Kalkgehalte ist mithin der Absüsssaft keineswegs reicher an fremden Stoffen, als der Presssaft. Die gefürchtete nachtheilige Einwirkung des Dampfes findet also, wenn dieser nicht länger auf die Presskuchen drückt, als noch Saft ausläuft, nicht statt.

Stammer untersuchte ferner, wie sich der relative Zuckergehalt der Presskuchen bei verschiedenen Pressen stellt. Verglichen wurde der Zuckergehalt einer alten Spindelpresse, einer Dehne'schen und einer Trink'schen Filterpresse, letztere von der 1864—65 gebräuchlichen Einrichtung. Es wurde eine hinreichende Menge gewöhnlichen unsaturirten Scheideschlammes gemischt und gleichzeitig in allen drei Pressen verarbeitet. Aus der Mitte jeder Presse wurde dann ein Stück des Presskuchens untersucht.

Folgendes sind die Ergebnisse der Untersuchung, in verschiedener Weise berechnet:

---

*) Polytechnisches Journal. Bd. 177, S. 282.

	Spindelpresse.	Dehne'sche Presse.	Trink'sche Presse.
Wassergehalt	81 Proz.	80,6 Proz.	81,3 Proz.
Zuckergehalt auf gleiche Menge Schlamm	100 „	85 „	75 „
Zuckergehalt auf gleiche Menge Trockensubstanz	100 „	83,3 „	76,6 „
Zuckergehalt auf gleiche Menge nach dem Saturiren unlösliche Stoffe	100 „	77 „	70 „

Der Wassergehalt der verschiedenen Presskuchen differirt also sehr wenig, die Auspressung mit Dampf ist mithin als solche sehr unvollkommen und der Nutzen der neuen Pressen beruht auf dem dabei stattfindenden, obwohl geringen Absüssen und der Arbeitserleichterung, nicht auf Mehrausbeute an Saft. Hydraulische Pressen würden das Verhältniss des Wassergehalts für die Filterpressen noch ungünstiger gestalten. Die Trink'sche Presse gestattet die beste Absüssung, doch ist der Unterschied gegenüber der Dehne'schen Presse nicht bedeutend.

Newton's Methode der Verarbeitung der Nachprodukte.

Verbesserte Methode der Verarbeitung der Nachprodukte, von W. E. Newton.*) — Dies Verfahren bezweckt die bis jetzt getrennten beiden Stadien des Kristallisationsprozesses zu vereinigen, indem man das Vakuum mit einem Produkte beschickt, welches vorher in offenen Pfannen oder im Vakuum eingekocht und hierauf der Kristallisation überlassen worden war, oder auch mit besonders aus Zucker bereiteter Substanz oder mit kristallisirter und etwas mit Sirup oder Wasser verdünnter Masse, und dann den geklärten oder nichtgeklärten Sirup zur Vermehrung der Kristalle allmählich zugiebt, wobei das Verkochen im Vakuum fortgesetzt wird.

Ueber Störungen bei der Zuckerfabrikation.

Ueber die Schwierigkeiten bei der Zuckerfabrikation aus Rüben in gewissen Jahrgängen und die Mittel zur Abhülfe derselben, von Leplay und Cuisinier.**) — Die Verfasser haben die unter den Bezeichnungen „schwieriges Kochen" und „Gährung" bekannten Störungen, wie die dagegen anzuwendenden Mittel studirt. Die

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie im Zollvereine. Bd. 15, S. 117.

**) Compt. rend. Bd. 60, S. 221.

Resultate dieser Untersuchungen sind folgende: 1. Die sogenannte Gährung besteht in einer freiwilligen Zersetzung derjenigen stickstoffhaltigen Substanzen, welche den üblichen Reinigungsmitteln entgangen sind. 2. Beim Kochen des Rübensaftes und Sirups mit kaustischen Alkalien und Kalk werden diese stickstoffhaltigen Stoffe zersetzt; es entstehen daraus Ammoniak und kohlensaurer Kalk, welcher sich absetzt und eine viel vollkommnere Reinigung bewirkt, als sie die gewöhnlichen Mittel (Saturation, Filtration) ergeben. 3. Alkalien und Kalk sind so zu sagen von Natur in den geschiedenen Säften, man erzielt die Reinigung also, wenn man letztere vor jeder Operation kochen lässt. 4. Oft auch sind Kali und Natron in zu geringer Menge im geschiedenen Safte, in diesem Falle bewirkt ein Zusatz von Alkali eine bessere Reinigung beim Kochen. 5. Die Schwierigkeit des schlechten Kochens rührt nicht allein von reinem Kalk oder Zuckerkalk her, wohl aber ist sie eine Folge der Anwesenheit der neutralen Kalksalze, auf welche die wiederbelebte Knochenkohle ohne Einfluss ist und welche selbst neue Kohle nur in geringem Grade aufnimmt. 6. Wenn man diese neutralen Kalksalze durch ein lösliches Salz (kohlensaures Kali oder Natron) zerlegt, dessen Säure mit Kalk eine unlösliche Verbindung eingeht, so wird das Kochen stets leicht, schnell und vollkommen geschehen können. 7. Am besten wendet man neben den Alkalisalzen zugleich feine Knochenkohle an, welche die gebildeten unlöslichen Kalksalze aufnimmt und ihr Festsetzen auf den Schlangen etc. verhindert, indem sie dieselben vollkommen abscheidet. 8. Die Verfasser benutzen hierzu eine pulverige Knochenkohle, welche sie Reinigungskohle (noir épurant) nennen, und die in den Verdampfapparaten zugesetzt sowohl das Kochen erleichtert und die Gährung verhindert, als auch eine vollkommenere Reinigung der Säfte bewirkt. Bei hinreichendem Zusatz von solcher Kohle kann man sogar die Filtration der Säfte und Sirupe über gekörnte Knochenkohle ganz ersparen. Man erhält dann zwar dunklere Sirupe, diese können aber dennoch ebenso helle Zucker geben, wie die filtrirten, wenn man sie vor dem Kochen klärt und gut mechanisch filtrirt, um die suspendirten Theile zu entfernen. 9. Die Färbung des Rohzuckers erfolgt hauptsächlich durch das Ausfällen einer unlöslichen, während des

Kochens entstehenden Substanz, welche den Farbstoff in den Zuckerkristallen festhält. Wenn die Reinigung während der ersten Verdampfperiode hinreichend war, so bildet sich in der letzten Periode kein Niederschlag mehr. 10. Das entweichende Ammoniak ergab für 1000 Hektoliter Saft 300 Kilogramme schwefelsaures Ammoniak.

Auf diese Beobachtungen gründen die Verfasser eine neue Fabrikationsmethode, welche in folgenden Operationen besteht:

a. Scheidung, wie gewöhnlich, mit Kalk;
b. Einkochen des Saftes auf sein halbes Volumen ohne vorherige andere Reinigung;
c. Behandlung des eingedickten Saftes mit Reinigungskohle;
d. Verdampfung auf 25° B. in Gegenwart der Reinigungskohle;
e. Klärung und mechanische Filtration durch Baumwolle;
f. Kochen, wie gewöhnlich;
g. Kristallisirenlassen;
h. Auffangen des entwickelten Ammoniaks.

Die deutsche Zuckerfabrikation wird aus den Entdeckungen der Verfasser keinen grossen Nutzen ziehen; am wenigsten Aussicht, in Anwendung zu kommen, hat der Zusatz der kohlensauren Alkalien, dagegen dürfte die Gewinnung des Ammoniaks Beachtung verdienen, im Fall dieselbe ohne erhebliche Störung des Betriebes sich erreichen liesse.

Ueber Kessler's Methode der Zuckerbereitung.

Ueber L. Kesslers Verfahren für ländliche Zuckerfabriken. — Nach J. A. Barral*) ist diese Methode zu Brie-Comte-Robert im Grossen mit bestem Erfolge in Anwendung gekommen. Das Verfahren ist folgendes: Die Rüben werden gewaschen, zerrieben, der Brei mit einer Lösung von saurem phosphorsauren Kalk gemischt und auf den Auslaugetischen ausgelaugt und kommt dann in die Scheidepfannen. Anstatt des Auslaugens auf den Auslaugetischen können auch andere Saftgewinnungsmethoden zur Anwendung kommen. Das Charakteristische der Methode besteht in dem Zusatze von phosphorsaurem Kalk als Präservativ gegen die eintretenden Veränderungen des Saftes. Die Scheidung wird durch Zusatz von Kalkmilch und Erhitzen auf höchstens 70 bis 80° C. ausgeführt, sie ist in 20 bis 25 Minuten ohne Schaumbildung vollendet.

*) Journal d'agriculture pratique. 1865. I. S. 8.

Auf 15 Hektoliter Saft werden noch etwa 2 Kilogr. schwefelsaure Magnesia beim Scheiden zugesetzt. Der Saft wird dann durch Leinwandsäcke filtrirt und in offenen Pfannen fertig gekocht, er liefert so ein gutes Produkt.

Der saure phosphorsaure Kalk wird aus fossilen Phosphaten durch Behandlung mit Schwefelsäure dargestellt. Der Scheideschlamm liefert einen werthvollen Dünger.

Flusssäure zur Zuckerbereitung.

Anwendung von Flusssäure in der Rübenzuckerfabrikation, von Heinrich Frickenhaus.*) — Der Verfasser behauptet, dass es ihm gelungen sei, in der Flusssäure eine Substanz aufzufinden, welche, ohne auf die organischen Substanzen schädlich einzuwirken, die in den Rübensäften enthaltenen Alkalien und den zum Scheiden benutzten Kalk in unlöslicher Form ausscheidet. Seit dem 18. Dezember 1864 wird mit einer Scheidepfanne von 1200 Liter Inhalt in der Fabrik zu Friedens-Au bei Ludwigshafen a. Rh. so verfahren, dass anfangs 4, später 8 Liter sehr verdünnter Flusssäure bei 32 ° R. dazu gesetzt werden, um bei 60 ° R. durch 15 Pfund Kalkzusatz zu scheiden. Die Scheidung geht nach oben, der Saft ist heller und klarer, als zuvor, die Füllmasse kocht leichter, sie ergab 87 bis 88 Prozent Polarisation, gegen 79 bis 80 Prozent in der Vorwoche ohne Flusssäure. Es dürfte dies einem Mehrgewinn von 0,5—0,75 Proz. Rohzucker entsprechen. Die Kosten sind gering.

Der Erfinder erklärt die Wirkung der Flusssäure durch die eintretende Verbindung derselben mit dem, dem Safte mechanisch beigemengten Thone und den Alkalien zu kryolithartigen Verbindungen ($3NaFl, Al_2Fl_3$ oder $3KFl, Al_2Fl_3$). Die Ausführung dürfte jedoch ihre Schwierigkeiten haben, da die Flusssäure die Metallgefässe angreift.

Ueber die Zuckergewinnung aus der Melasse mittelst Baryts.

Ueber die Gewinnung des Zuckers aus der Melasse mittelst Barythydrats, von K. Stammer.**) — Der Verfasser unternahm einige Versuche im Kleinen zur Prüfung dieser bereits von Dubrunfaut empfohlenen Methode, welche folgende Resultate ergaben:

1. Es ist möglich, durch richtige Anwendung des Gipses den Baryt, selbst aus stark alkalischen Lösungen vollständig auszufällen und aus dem Zuckerbaryte also einen vollkommen barytfreien Zucker darzustellen.

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie im Zollvereine. Bd. 15, S. 42 **) Ibidem. Bd. 15, S. 529.

2. Der Melassenzuckerbaryt ist schon bei geringem Auswaschen ein so reiner, dass bei seiner Verarbeitung die grösste Menge des Zuckers durch einfache Kristallisation gewonnen wird.

3. Die nach dem Fällen des Zuckerbaryts zurückbleibende Lösung muss, wenn nicht zu grosse Mengen von Baryt verloren gehen sollen, zunächst auf kohlensauren Baryt verarbeitet werden.

4. Trotzdem ist der Verlust an Baryt, welcher in der Form von schwefelsaurem Baryt nicht für sich wieder gewonnen werden kann, ein nicht unbeträchtlicher, wodurch die Rentabilität des Verfahrens beeinträchtigt wird.

5. Auch der Zuckerverlust ist keineswegs unerheblich und man erhält bei weitem nicht allen in der Melasse enthaltenen kristallisirbaren Zucker.

Scheibler's Verfahren der Zuckergewinnung aus Melasse.

Ein neues Verfahren zur Gewinnung des Zuckers aus der Melasse hat Scheibler*) entdeckt, welches nach dem Kommissionsberichte von Zimmermann-Salzmünde, Treutler-Neuhoff und Köhne-Klein-Ottersleben bestimmt zu sein scheint, eine Umgestaltung der Zuckerfabrikation hervorzurufen. Da das Verfahren noch Geheimniss ist, so müssen wir nähere Mittheilungen darüber abwarten.

Auftreten von Gips bei der Zuckerfabrikation.

Ueber das Auftreten von Gips bei der Rübenzuckerfabrikation, von Fr. Anthon.**) — Indem der Verfasser auf den Gipsgehalt des Wassers und Scheidekalks, wie früher schon Stammer***) gethan hat, hinweist, bemerkt er, dass auch die Wiederbelebung des Spodiums durch Salzsäure, welche Schwefelsäure oder schweflige Säure enthält, nachtheilig ist. Auch hierbei bildet sich Gips in der Kohle, welcher beim nachherigen Glühen der Knochenkohle Kohlenstoff entzieht, um sich in Schwefelkalcium zu verwandeln, wodurch also die Kohle leidet.

Beane's Verfahren zur Wiederbelebung des Spodiums.

Edward Beane's Verfahren zur Wiederbelebung der Knochenkohle, von H. Medlock.†) — Das Verfahren bezweckt nur den von der Kohle absorbirten Kalk, welcher

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie im Zollvereine. Bd. 15, S. 117.

**) Polytechnisches Journal. Bd. 174, S. 397.

***) Jahresbericht. 1864. S. 408.

†) Chemical news 1865. S. 76.

die Poren derselben verstopft, zu beseitigen, ohne dabei die Struktur der Kohle zu verändern. Es wird hierzu das heisse, vollkommen trockne Spodium mit Salzsäuregas imprägnirt, wobei sich Chlorkalcium bildet. Man setzt dann eine Portion unbehandelter Kohle hinzu, welche das in den Poren der ersten Menge enthaltene Salzsäurégas aufnimmt, wodurch das Ganze neutral wird. Dann wäscht man das Chlorkalcium aus, trocknet und glüht die Kohle. Nach Medlock wird hierdurch sämmtlicher nicht an Phosphorsäure gebundene Kalk aus der Kohle entfernt und das Entfärbungsvermögen derselben bis zu 100 Prozent erhöht.

Durch Corenwinder's Untersuchungen ist es bekannt, dass die entfärbende Kraft der Kohle mit ihrem Vermögen, Kalk zu absorbiren im Verhältniss steht. Die Entfernung des Kalks wird wohl nur in der Beseitigung des aufgenommenen kohlensauren Kalks bestehen, der von Natur in den Knochen enthaltene kohlensaure Kalk dürfte, ohne der Kohle die Knochenstruktur zu rauben, schwerlich ausgezogen werden können.

Analysen frischer und gebrauchter Knochenkohle.

Analysen frischer und zum Entfärben von Zuckersäften benutzter Knochenkohle, von Em. Monier.*) — Es enthielt:

	Frische Kohle.	Gebrauchte Kohle.
Kohlensaurer Kalk	5,10	16,00
Phosphate	81,00	75,50
Kieselsäure, Schwefelsäure, Kali und Chlornatrium	3,40	4,50
Stickstoffhaltige Kohle	10,50	4,00
	100,00	100,00.

Bei der Wiederbelebung verliert die Knochenkohle an Kohlenstoff, so dass der Gehalt von 10 Prozent bei mehrmaliger Wiederbelebung bis auf 4—5 Prozent herabgeht.

Ueber das Entgipsen der Knochenkohle.

Ueber das Entgipsen der Knochenkohle, von K. Stammer.**) — Während man in früherer Zeit ausschliesslich das kohlensaure Natron zur Entfernung des Gipses aus der Knochenkohle benutzte, ist in neuerer Zeit das Aetznatron hierzu empfohlen worden; der Verfasser unternahm eine Untersuchung über die relative Wirksamkeit dieser beiden Substanzen. Die Versuche wurden theils mit reinem Gips, theils mit einer Knochenkohle, deren Gipsgehalt bekannt war, ausgeführt.

*) Compt. rend. Bd. 59, S. 527.

**) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie. Bd. 15, S. 537.

Es kamen je 1 und 2 Aeq. der beiden Natronverbindungen in Anwendung; beim Auswaschen wurden gleiche Wassermengen verwendet.

Es lösten sich bei:	Reiner Gips.	Fein zerriebene gipshaltige Knochenkohle.
1 Aeq. kohlensaures Natron . .	89,35 Proz.	41,7 Proz.
2 „ „ „ . .	91,90 „	64,4 „
1 „ Aetznatron	93,60 „	47,6 „
2 „ „	96,50 „	60,6 „

Die Zersetzung des Gipses in der Knochenkohle geschieht hiernach selbst bei fein zerriebener Kohle nur unvollständig und viel unvollständiger, als bei reinem Gips; die beiden Lösungsmittel wirken ziemlich gleichmässig auf den Gips ein, es ist deshalb bei gleichem Preise für das Aequivalent Natron gleichgültig, welches man benutzt, in jedem Falle sind aber 2 Aeq. der Lösungsmittel auf 1 Aeq. Gips anzuwenden.

Gewarnt wird hierbei vor unreinem Aetznatron, sog. Halbfabrikat, welches die Kohle verunreinigt.

Bestandtheile des Brüdenwassers.

Der kondensirte Rübensaftdampf (Brüdenwasser) der Dünnsaftapparate enthält nach Stammer*) in 10,000 Theilen:

Organische Stoffe	0,14 — 0,16
Unorganische Stoffe . .	0,02 — 0,05
Ammoniak	0,59 — 1,87.

Das Wasser reagirte auf $\frac{1}{200}$ seines Volumens eingedampft deutlich sauer, wahrscheinlich von einer Fettsäure, nach kurzem Erwärmen wurde es neutral; es polarisirte Null.

Bekanntlich hat der Verfasser das Brüdenwasser zur Extraktion empfohlen, nach obiger Analyse ist es einleuchtend, dass hierdurch die Melassebildung wesentlich beschränkt werden könnte.

Nachstehend erwähnen wir noch einige hierher gehörige Publikationen, auf welche wir nicht näher eingehen können:

Die geschichtliche Entwickelung der Diffusion des Herrn J. Robert, von G. Reich.**)

Die neuesten Fortschritte in der Rübenzuckerfabrikation, von K. Siemens.***)

Ueber das Verhalten der Oxyde einiger Schwermetalle zu der Lösung des freien Zucker enthaltenden Zuckerkalks, von H. Bodenbender.†)

---

*) Polytechnisches Journal. Bd. 177, S. 166.

**) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie im Zollvereine. Bd. 15, S. 201.

***) Würtemberg. land- und forstwirthschaftl. Wochenblatt. 1865. S. 173.

†) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie im Zollvereine. Bd. 15, S. 851.

Vortheilhafte Verwendung der Papierabfälle in Zuckerfabriken, von C. Stenzel.*)

Praktische Mittheilungen über Zuckerfabrikation aus der Kampagne 1864 bis 1865, von L. Lichtenstein.**)

Ein Beitrag zur Saccharometrie, von E. Mategczek.***)

Sur l'extraction du sucre, par Alvaro Reynoso.†)

Sur l'emploi du biphosphat d'alumine dans la fabrication du sucre, par L. Kessler-Desvignes.††)

Stärkefabrikation.

Zusammensetzung der Rückstände von der Kartoffelstärkebereitung.

E. Reichardt†††) veröffentlichte folgende Analyse der bei der Stärkefabrikation aus Kartoffeln erhaltenen Faserrückstände. Die bei 110° C. getrocknete Masse ergab:

Asche	4,75
Kohlenstoff	29,77
Wasserstoff	6,21
Stickstoff	1,33
Sauerstoff	57,94
	100,00.

Die Asche bestand vorwiegend aus leicht löslichen Kalisalzen und phosphorsaurem Kalk. Durch Kochen mit 5prozentiger Natronlauge und darnach mit gleich starker Schwefelsäure wurde der Gehalt an unlöslicher Zellulose zu 4 Prozent ermittelt.

Aus den elementar-analytischen Ergebnissen berechnet der Verfasser nach Abzug des Kohlenstoffgehalts in dem Eiweiss (50 Prozent) und in der Zellulose (44 Proz.) unter Zugrundelegung eines Kohlenstoffgehalts von 40 Proz. für die Kohlehydrate folgende Zusammensetzung der Rückstände, a. für die trockene, b. für die nasse Masse.

	a.	b.
Wasser	—	88,5
Asche	4,7	0,7
Holzfaser	4,0	0,6
Stickstofffreie Stoffe (Stärke)	60,0	9,0
Stickstoffhaltige Stoffe	8,2	1,2
Wasser, bei 110° C. nicht entweichend	23,1	—
	100,0	100,0.

---

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie im Zollvereine. Bd. 15, S. 115. **) Ibidem. S. 443. ***) Ibidem. S. 580.

†) Compt. rend. Bd. 60, S. 1292. ††) Ibidem. S. 1358.

†††) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1865. S. 135.

Stärkewasser als Futtermittel.

Ueber die Benutzung des Stärkewassers als Futtermittel, von Eckert-Radensleben.*) — Es war bisher in den Stärkefabriken allgemein üblich, das Stärkewasser ungenützt fortfliessen zu lassen, nach den Erfahrungen des Verfassers lässt sich dasselbe jedoch mit Vortheil zur Fütterung der Thiere benutzen. Er trennt zunächst das eiweisshaltige Vegetationswasser der Kartoffeln von dem schmutzigen Wasser aus der Kartoffelwäsche, welches in die Jauchebehälter geführt wird, während das braungefärbte Stärkewasser in ein Reservoir fliesst, aus dem es durch eine Pumpe in die Krippen des Kuhstalles geschafft wird. Das Wasser soll von dem Rindvieh mit Gier genossen werden, es enthält nicht allein den grössten Theil der Eiweissstoffe aus der Kartoffel, sondern auch noch geringe Mengen von Stärke. Der Verfasser hält es für zweckmässig, den Rückständen von der Stärkebereitung dadurch einen höheren Futterwerth zu geben, dass man dieselben nicht ganz erschöpft, sondern nur circa drei Viertel der erlangbaren Stärke daraus entnimmt, und dieselben sodann mit dem Stärkewasser zusammen zu verfüttern. Bei der geringen Zugabe von 1 Pfd. Rapskuchen pro Haupt soll das Rindvieh bei diesem Futter in vorzüglichem Futterzustande bleiben.

Nach Scheven's Versuchen gingen von 1,72 Pfd. Proteïnsubstanzen, welche in 100 Pfd. Kartoffeln enthalten waren, bei der Verarbeitung auf Stärke 1,14 Pfd. in das Stärkewasser über, ausserdem nahm dasselbe beträchtliche Mengen von Zucker, Fett und Pektin auf. Auffällig erscheint, dass der hohe Salzgehalt des Stärkewassers in Radensleben keine üblen Folgen für den Gesundheitszustand der Thiere gehabt hat, da es bekannt ist, dass eine reichliche Verfütterung von Faserrückständen an sich schon leicht Durchfälle beim Rindvieh hervorruft. Uebrigens geht das Stärkewasser sehr leicht in Fäulniss über.

A. Mambré's Verfahren zur Stärkezuckerfabrikation.

A. Mambré's Verfahren zur Stärkezuckerfabrikation.)** — Dies Verfahren bezweckt die Darstellung eines von empyreumatischen Bestandtheilen und Gummi freien Stärkezuckers durch Anwendung einer hohen Temperatur bei der Umwandlung der Stärke durch Schwefelsäure. Als Apparat dient ein mit Blei ausgefütterter Eisenblechkessel, welcher einen Druck von 6 Atmosphären aushalten kann. In den Kessel bringt man 56 Pfd. Schwefelsäure von 66° Baumé, verdünnt

*) Annalen der Landwirthschaft. 1865. Wochenblatt S. 465.

**) Aus mechanics magaz. 1865, S. 377, durch Polytechnisches Journal.

mit 5600 Pfd. Wasser. Während diese Mischung auf 100° C. erhitzt wird, verdünnt man andererseits in einem offenen, mit Rührwerk versehenen Holzgefässe ebenfalls 56 Pfd. Schwefelsäure mit 5600 Pfd. Wasser und erhitzt die Mischung mittelst Dampf auf 30° C. Alsdann bringt man 2240 Pfd. Stärke hinzu und erhitzt unter Umrühren bis auf 38° C. Diese Mischung bringt man nun nach und nach in den die kochende verdünnte Schwefelsäure enthaltenden Kessel und erhält die Temperatur auf 100° C. Ist alle Stärke im Kessel, so verschliesst man denselben und leitet so lange Dampf ein, bis eine Temperatur von 160° C. oder eine Spannung des Dampfes von 6 Atmosphären erreicht ist. Man lässt nun den Dampf durch ein Schlangenrohr austreten, sorgt aber dafür, dass die Temperatur nicht unter 160° fällt. Der Hochdruckdampf nimmt die den Zucker verunreinigenden empyreumatischen Stoffe mit. In 2 bis 4 Stunden ist die Umwandlung der Stärke vollendet, man lässt dann die Zuckerlösung ab, sättigt mit kohlensaurem Kalk, lässt den Gips absetzen, filtrirt durch Beutelfilter, dampft bis auf 20° B. ein, klärt dann die Zuckerlösung mit Blut und Kohle, filtrirt nochmals über Beutel- und endlich über Kohlenfilter und verdampft sodann in gewöhnlicher Weise. Der so dargestellte Zucker soll vollkommen rein und frei von jedem fremden Geschmack sein.

Zubereitung des Maises für die Mühle.

Zubereitung des Maises für die Mühle.*) — Um den Mais zum Vermahlen vorzubereiten, wird in englischen technischen Blättern folgende Methode empfohlen: Der Mais wird zuerst 4—8 Stunden in kaltem Wasser eingeweicht, in welchem 1 Prozent des Wassergewichts an kohlensaurem Natron oder kohlensaurem Kali aufgelöst ist. Nach beendetem Einweichen bringt man die Körner in ein zweites Kaltwasserbad, welches mit $\frac{1}{10}$ Prozent seines Gewichts an Salzsäure angesäuert ist. Die Körner werden dann an der freien Luft, im Ofen, in Ventilationsapparaten oder Zentrifugalmaschinen sorgfältig getrocknet und nach dem Trocknen unter einem Stampf- oder Walzwerke oder unter einem Rundläufer zerquetscht, worauf man die Masse in einen besonderen Beutelapparat bringt, dessen Siebe gradweise immer feiner werden. Durch das unterste Sieb

*) Der Bierbrauer. 1865. Nr. 9.

fällt das feine Mehl herab, während die oberen, grobmaschigen Siebe die gröberen Theile und die leichten Hülsen und Häutchen, welche durch das Quetschen breit gedrückt sind, zurückhalten.

Die Wirkung des kohlensauren Natrons und der Salzsäure ist eine rein mechanische, es findet im Innern der Körner eine Entwickelung von Kohlensäure statt, wodurch die Auflockerung erfolgt. — Dasselbe Prinzip liegt bekanntlich der Classen'schen Darstellung von Flachsbaumwolle zu Grunde.

Zu erwähnen ist noch folgende Abhandlung:
Technisches über die Stärkemehlgewinnung, von A. Stöckhardt.*)

Technologische Notizen.

Ueber das Verhalten der Wolle im polarisirten Lichte.

Verhalten der Wolle im polarisirten Lichte, von Elsner von Gronow-Kalinowitz.**) — Der Verfasser macht darauf aufmerksam, dass das Verhalten des Wollhaars im polarisirten Lichte interessante Aufschlüsse über die Gestaltung, Konstitution und Beschaffenheit desselben zu geben verspricht. Er fand, dass das polarisirte Licht die Marksubstanz in den Oberhaaren der Zackelwollen genau erkennen lässt, — im Merinohaar und Flaum war dagegen keine Marksubstanz zu sehen — und dass durch die eintretenden Farbenbilder die Qualität und Stärke der Haare genau angegeben wird. Feinste Merinohaare und feinster Flaum zeigen im polarisirten Lichte nur eine schwach bräunliche Färbung und sind oft gar nicht gefärbt; je gröber das Haar wird, desto stärker wird die Färbung, dies zeigt sich sehr schön bei Kreuzungen zwischen gröberen und feineren Thieren. Alpakka- und Mohairhaare zeigen sich im schönsten Blau, während die Oberhaare der Zackelschafe oft eine grüne Zellensubstanz neben der tiefblauen Marksubstanz aufweisen. Bei anderen Thieren verhält es sich ähnlich wie bei den Schafen, so zeigt das Bärenoberhaar ebenfalls Zellensubstanz und Marksubstanz deutlich in verschiedenen Färbungen, während der Flaum des Bären diese Farbenspiele sowie die Marksubstanz nicht zeigt. Bei den Nagethieren scheint auch das Oberhaar keine Marksubstanz zu besitzen, es zeigt

*) Der chemische Ackersmann. 1865. S. 223.
**) Annalen der Landwirthschaft. 1865. Wochenblatt S. 158.

sich stets farblos, nur die Schuppen oder Zellen auf das schönste glänzend.

Im landwirthschaftlichen Centralblatt für Deutschland*) findet sich hierzu folgende Notiz: Jede Haarsubstanz polarisirt; je nach Dichte der hornartigen Beschuppung erscheint Merinowolle in der Polarisation durch Glimmer braun, goldbraun und blau; die Marksubstanz erscheint nicht blau, sondern bräunlich; die blaue Farbe wird von der Hornsubstanz erzeugt. Dass die Marksubstanz des Mohair und Alpakka blau polarisire, dürfte auf einem Irrthum beruhen, sie polarisirt vielmehr braungelb und die Hornsubstanz — wie bei der Merinowolle — blau.

Quillajarinde als Wollwaschmittel.

Ueber die Benutzung der Quillajarinde als Wollwaschmittel hat Th. von Gohren**) Versuche ausgeführt, bei welchen zugleich ein unter dem Namen „Hirsch's Wollwaschmittel" verkauftes Geheimmittel mit benutzt wurde; dies letztere ist nach der Analyse etwa zur Hälfte aus kohlensaurem Natron, zur Hälfte aus Seifenwurzelpulver zusammengesetzt.

Gefunden wurde bei der Analyse:

Wasser	21,925
Organische Stoffe	48,075
Asche	30,000
	100,000.

Die Asche enthielt in 100 Theilen:

Kali	6,885
Natron	46,111
Kalk und Magnesia	Spuren
Phosphorsaures Eisenoxyd	Spuren
Chlor	3,250
Phosphorsäure	2,334
Schwefelsäure	3,809
Kieselsäure	8,171
Kohlensäure	29,730
Sand und Kohle	0,208
	100,498
Sauerstoff für Chlor ab	0,733
	99,765.

Von der Quillajarinde wurde 0,5 Pfd. mit 100 Pfd. Wasser zweimal ausgekocht, bei dem Waschpulver ist die benutzte

*) 1865. I. S. 455.

**) Centralblatt für die gesammte Landeskultur in Böhmen. 1865. S. 307.

Menge nicht angegeben. 2 Pfd. Quillajarinde genügten für 50 Stähre. Die Wäsche wurde bei 30 bis 32° R. ausgeführt. Den Effekt der Wäschen ergiebt folgende Untersuchung der Wollen, auf trockne Wollsubstanz berechnet:

	Ungewaschen.	Eingeweicht.	Mit Quillaja gewaschen.	Mit Hirsch's Waschpulver gewaschen.
Fett	46,194	36,613	39,559	35,199
Erdige Bestandtheile und Schmutz	32,901	23,561	15,014	7,577
Haar	20,905	39,826	45,427	57,224
	100,000	100,000	100,000	100,000.

Die Quillaja lieferte eine sehr schöne weisse Wäsche, noch besser war die Entfernung des Schmutzes durch das Waschpulver vor sich gegangen, doch bemerkt von Gohren, dass letzteres verseifend auf das Fett einwirkte. Die Kosten der Wäsche stellten sich in beiden Fällen ziemlich gleich hoch.

Knobloch's Kleberbrot.

Knobloch's Kleberbrot.*) — Den in den Weizenstärkefabriken als Nebenprodukt gewonnenen Kleber konnte man bisher zur Brotbereitung nur schwierig verwenden, weil er zu zähe und bindig ist, um im frischen Zustande mit Mehl verknetet zu werden. Legt man aber den Kleber in Stücken von 4 bis 5 Pfund 24 Stunden lang in Wasser von 34 bis 37° C. so verliert er seinen strengen Zusammenhang, er wird kurz und brüchig und lässt sich dann mit Mehl wie jeder Brotteig kneten. Das mit Roggenmehl und Kleber auf gewöhnliche Weise bereitete Brot ist weiss, locker, von angenehmem Geruch, dem Weizenbrot ähnlich.

Bisher wurde der bei dem Martin'schen Verfahren der Stärkebereitung aus Weizenmehl gewonnene Kleber grösstentheils zur Maccaroni- und Nudelfabrikation benutzt.

Ueber das Verwittern der Ziegeln.

Das schnelle Verwittern der Ziegelsteine kann nach Dr. Dullo**) verschiedene Ursachen haben. Der erste Grund ist ein Gipsgehalt in dem benutzten Thone, namentlich sind es die im Thone oft vorkommenden grösseren Gipskristalle, die beim Brennen der Ziegeln in Anhydrit übergehen, später aber aus der Luft wieder Wasser anziehen und dabei ihr Volumen vergrössern, welche das Zersprengen und Zerblättern der Steine bewirken. Ein zweiter Grund ist ein beträchtlicher

*) Polytechnisches Centralblatt. 1865. S. 351.

**) Deutsche illustrirte Gewerbezeitung. 1864. Nr. 52.

Kalkgehalt in dem Thone; Ziegelsteine aus einem 10 bis 15 Prozent Kalk enthaltenden Thone brennen sich weit leichter, als solche aus reinem Thone. Man versetzt daher den Thon oft mit Kalk oder sucht von vorne herein einen Thon zu finden, welcher diesen Kalkgehalt besitzt, brennt die Ziegeln schwach und erhält doch äusserlich gute Steine, deren Kalkgehalt aber bei der angewandten geringen Hitze nicht mit Kieselsäure sich verbunden hat, sondern als Aetzkalk vorhanden ist. Dieser zieht Kohlensäure aus der Luft an, vergrössert dabei ebenfalls sein Volumen und zerblättert den Stein. Die dritte Ursache ist, dass in manchen Fabriken, um billigere Steine zu produziren, der Thon nicht gesumpft wird, sondern direkt aus der Grube im nur feuchten Zustande in die Thonschneider und Pressen gebracht wird. Man erhält so trocknere Steine, die sich schneller und billiger trocknen, ihr Zusammenhang ist aber ein geringerer, sie sind porös, das Wasser kann eindringen und treibt beim Gefrieren die Steine auseinander. Andere atmosphärische Einflüsse wirken ähnlich. Es ist also vor gips- und kalkhaltigen, wie vor Steinen, welche nur aus feuchtem Thone dargestellt wurden, zu warnen.

Gewissermassen in Widerspruch hiermit steht die Beobachtung, dass die durch Brennen eines Gemisches von Torfmulm mit Thon dargestellten Tuffziegeln*) gegen Frostwirkung sehr widerstandsfähig sind und selbst bei wiederholtem Gefrieren im mit Wasser vollgesogenen Zustande nicht zerspringen.

Zur Chemie der Thone.

Zur Chemie der Thone, von Erdwin von Sommaruga.**) — Die Untersuchungen des Verfassers beziehen sich besonders auf die Veränderungen, welche der Thon durch den Schlämmprozess erleidet und ergaben, dass die hierdurch bewirkte Erhöhung der Feuerbeständigkeit lediglich auf einer Auslaugung der die Feuerbeständigkeit beeinträchtigenden Alkalien und alkalischen Erden beruht. In Nachstehendem ist a. die Analyse eines geschlämmten Thones mitgetheilt, welcher aus drei verschiedenen Thonsorten, Feldspath, Quarz und Kalk künstlich gemischt war und nach der Berechnung vor dem Schlämmen die Zusammensetzung b. hatte.

*) Polytechnisches Centralblatt. 1865. S. 676.
**) Chemisches Centralblatt. 1865. S. 268.

	a.	b.
Kieselsäure . . .	58,192	56,230
Thonerde	37,897	37,621
Eisenoxydul . .	0,565	0,738
Kalk	1,669	2,822
Magnesia	0,123	0,284
Kali	0,351	1,421
Natron	0,227	0,934.

Der Gehalt an Kieselsäure und Thonerde hat sich mithin durch das Schlämmen erhöht, die Menge der übrigen, für die Feuerbeständigkeit nachtheiligen Bestandtheile dagegen verringert. Einen besonderen Nutzen hat das Schlämmen noch bei solchen Thonen, welche Sulfate enthalten, indem auch diese durch das Wasser fortgeführt werden. Auch durch die Verwitterung an der Luft werden die Thone bekanntlich feuerfester. Der Verfasser erklärt diesen Vorgang dahin, dass geringe Mengen von organischen Substanzen hierbei eine Reduktion der in ebenfalls geringen Mengen vorhandenen Sulfate zu Schwefelmetallen bewirken, die wieder durch die Berührung mit der Luft in Schwefelwasserstoff und kohlensaure Salze umgesetzt werden, welche letztere von dem aus der Masse noch abtröpfelnden Wasser fortgeführt werden. Die Bildung und Umsetzung dieser Verbindungen geht unter Wärmeentwickelung und unter oft intensivem Geruch nach Schwefelwasserstoff vor sich.

Die Veränderung, welche der Thon bei längerer Aufbewahrung im feuchten Zustande erleidet, erklärt man gewöhnlich durch eine Umwandlung des in dem Feldspath enthaltenen feinzertheilten Schwefeleisens in Eisenoxydul und Oxyd, wobei Schwefelwasserstoff entwickelt wird und die organischen Beimengungen zerstört werden. Allerdings bilden sich hierbei kohlensaure Verbindungen in dem Thone, doch ist nicht wahrscheinlich, dass hierdurch ein leichteres Auswaschen der nachtheiligen Bestandtheile eintreten wird, da die kohlensauren Verbindungen der alkalischen Erden in Wasser weniger leicht löslich sind, als die Sulfate.

Theorie der Cemente.

Ueber die Erhärtung der Cemente. — Bekanntlich hat schon Fuchs die Ansicht ausgesprochen, dass die Erhärtung der Cemente wesentlich auf einer chemischen Verbindung zwischen aufgeschlossener Kieselsäure und Kalkhydrat beruhe, welche unter dem Einflusse des Wassers allmählich erfolge. Neuerdings ist diese Ansicht von Feichtinger*) bestätigt und gegen eine andere von A. Winkler**)

*) Polytechnisches Journal. Bd 152, S. 40. **) Ibidem. S. 106.

aufgestellte Theorie aufrecht erhalten worden. Letzterer unterscheidet zwei Klassen von Cementen, für die eine Klasse, die Romancemente, welche im frischen Zustande kaustischen Kalk enthalten, hat nach Winkler die Fuchs'sche Theorie ihre Richtigkeit, für die zweite Klasse, die Portlandcemente, welche keinen freien Kalk enthalten, nimmt er dagegen an, dass in diesen ein basisches Silikat (1 Aeq. Säure auf 3 bis 4 Aeq. Basis) enthalten ist, welches unter Mitwirkung des Wassers in freien kaustischen Kalk und solche Verbindungen zwischen Kieselsäure und Kalk, Thonerde und Kalk zerfällt, die auf nassem Wege zwischen genannten Körpern hergestellt werden können. Die Roman- und die Portlandcemente enthalten nach Winkler nach dem Erhärten dieselben Verbindungen, diese bilden sich aber unter Wasser auf entgegengesetzte Art, und zwar bei den Romancementen durch Vereinigung von vorhandenem kaustischen Kalk mit einem sauren Silikate oder Kieselsäure, und bei den Portlandcementen durch theilweises Austreten von Kalk aus seiner Verbindung mit Kieselsäure, Thonerde und Eisenoxyd. — Feichtinger*) behauptet dagegen, dass alle hydraulischen Kalke freien Kalk enthalten und bei allen die Erhärtung auf einer chemischen Vereinigung zwischen Kalk und Kieselerde oder Silikaten beruht. Die Portlandcemente unterscheiden sich von den Romancementen nach Feichtinger nur dadurch, dass in ersteren der Thon bis zur Sinterung gebrannt ist. — Nach Heldt**) ist die in allen Wassermörteln wirksame Verbindung ein Kalksilikat, welches auf 2 Aeq. Kieselsäure 5 Aeq. Kalk enthält und als eine Vereinigung von drittelkieselsaurem Kalk mit halbkieselsaurem Kalk anzusehen ist. Die Cemente enthalten auf 1 Aequivalent Kieselsäure 5 bis 7 Aeq. Kalk, wovon ein Theil an Thonerde und Eisenoxyd gebunden ist zu Verbindungen, welche in Berührung mit Wasser und Kohlensäure sich sehr leicht in ihre Bestandtheile zerlegen. Die mit Kalk übersättigte kieselsaure Kalkverbindung nebst dem thonsauren und eisensauren Kalk (Thonerde-Kalk und Eisenoxyd-Kalk) zerfallen nun in Thonerde, kohlensauren Kalk, Eisenoxyd und Kalkhydrat, welches letz-

*) Polytechnisches Journal. Bd. 174, S. 437.
**) Erdmann's Journal für praktische Chemie. Bd. 94, S. 129.

tere ausgestossen wird, und in dem hierdurch entstehenden alkalischen Medium bildet sich allmählich die steinharte kieselsaure Kalkverbindung, ebenso, wie sie sich bei der Behandlung von Kalkhydrat mit Wasserglas in der alkalischen und nach und nach immer alkalischer werdenden Wasserglaslösung erzeugt. Der ausgestossene Kalk rührt aber nicht allein von dem zerfallenden drittelkieselsauren Kalk her, welcher durch Wasseraufnahme in eine Verbindung von halb- und drittelkieselsaurem Kalk übergeht, sondern auch von dem Zerfallen der basischen Aluminate und der mit Eisenoxyd zusammengesinterten basischen Kalkmasse. Es ist daher das Vorhandensein von freiem Kalk in den Cementen keine nothwendige Bedingung, um das alkalische Medium herzustellen, in welchem die erhärtende kieselsaure Kalkverbindung sich erzeugt. Die freigewordene Thonerde und das Eisenoxyd nehmen Wasser auf, tragen aber als Hydrate nichts zur Erhärtung bei. Findet die Zersetzung bei Abschluss der Kohlensäure statt, so zersetzt sich nur die Eisenoxydkalkverbindung, während der thonsaure Kalk als solcher in der Masse bleibt, aber auch in dieser Form eben so wenig zur Erhärtung beiträgt, als die thonsaure Magnesia, welche sich öfter in kleinen Mengen in den Cementen bildet. Die Güte eines Mörtels hängt ab von der Quantität der durch das Brennen mit Kalk durch Salzsäure aufschliessbar gewordenen Kieselsäure. Die Alkalien haben insofern Wichtigkeit für das Erhärten, als sie schnell das hierzu erforderliche alkalische Medium erzeugen. Die Verbindungen zwischen Thonerde und Kalk, Thonerde und Magnesia und zwischen Eisenoxyd und Kalk tragen nichts zum Erhärten bei. — Fremy*) sieht dagegen gerade umgekehrt die Kalkaluminate als wesentlichste und wirksamste Bestandtheile an; er fand, dass die kalkarmen Aluminate (1 Aeq. Thonerde auf 1,2 und 3 Aeq. Kalk) mit Wasser augenblicklich erstarren und eine bedeutende Härte annehmen. Doch hält auch Fremy die Gegenwart von freiem Kalk in den Cementen für wichtig. Dieser wirkt, nachdem er sich in Hydrat verwandelt hat, auf die Kalksilikate und Doppelsilikate von Thonerde und Kalk ein, welche in allen Cementen vorhanden sind, und bringt dieselben

*) Compt. rend. Bd. 60, S. 993.

zur Erhärtung. Durch Kalzination thonhaltiger Kalksteine erhält man nur dann einen guten hydraulischen Mörtel, wenn die gegenseitigen Verhältnisse von Thonerde und Kalk derart sind, dass eins der obigen Aluminate von 1 Aeq. Thonerde auf 1 bis 3 Aeq. Kalk und ein einfaches oder mehrfaches Kalksilikat gebildet werden kann, welches auf 1 Aeq. Kieselsäure, 2 oder 3 Aeq. Kalk enthält, und endlich noch freier Kalk übrig bleibt.

Es giebt also noch Widersprüche genug in den Ansichten der Chemiker über die bei der Erhärtung des Wassermörtels stattfindenden Vorgänge, namentlich stehen sich die Ansichten von Heldt und Fremy geradezu entgegen, soviel scheint jedoch mit Sicherheit festzustehen, dass der Bildung eines basischen Kalksilikats die Hauptrolle hierbei zukommt.

Analysen von Cementen.

Nachstehend theilen wir einige Analysen von guten Cementen mit:

Portland-Cemente, nach Heldt.

		I.	II.
Unlöslich in Säure		9,80	9,21
Löslich:	Kieselsäure	15,63	15,26
	Kalk	56,22	58,22
	Eisenoxyd	5,36	4,50
	Thonerde	7,01	6,03
	Magnesia	1,81	2,46
	Kali und Natron	2,33	1,89
	Wasser	0,67	0,26
	Kohlensäure	0,37	1,71
	Chlor, Schwefelsäure, Phosphorsäure	Spuren	Spuren
		99,20	99,54.

In zwei noch besseren Portland-Cementen fand Heldt:

	I.	II.
Kieselsäure	19,48	20,86
Kalk	53,12	57,32.

Es schwankte also der Kieselsäuregehalt in den Portland-Cementen von 16 bis 21 Prozent.

Roman-Cemente von White & Comp.

		I.	II.	III.
Unlöslich in Säure		7,01	8,32	15,99
Löslich:	Kieselsäure	18,82	19,22	11,14
	Kalk	48,26	47,47	51,26
	Eisenoxyd	10,13	8,14	6,00
	Thonerde	5,72	5,29	8,24
	Magnesia	4,00	2,10	1,50
	Kali und Natron	2,14	1,20	0,76
	Wasser	1,94	0,85	0,40
	Kohlensäure	1,81	5,01	3,82
		99,83	99,60	99,21.

In den Portland-Cementen kommen auf 1 Aeq. Kieselsäure 6 Aeq. Kalk, bei den Roman-Cementen ist das Verhältniss meistens ein geringeres, doch ist bei diesen jedenfalls noch ein Theil der Kieselsäure an Eisenoxyd gebunden, worauf der hohe Eisengehalt hinzudeuten scheint. Ein bedeutender Eisengehalt beeinträchtigt übrigens die Güte des Cements.

G. Feichtinger*) fand für zwei deutsche Portland-Cemente, welche den englischen Fabrikaten in keiner Weise nachstanden, folgende Zusammensetzung:

	Aus der Fabrik des Bonner Bergwerks- und Hüttenvereins.	Aus der Fabrik von Angelo Saulich in Perlmoos bei Kufstein.
Kalk	57,18	55,78
Magnesia	1,32	1,62
Thonerde	9,20	8,90
Eisenoxyd	5,12	6,05
Kali	0,58	0,75
Natron	0,70	1,06
Kieselsäure	23,36	22,53
Kohlensäure	1,90	1,46
Schwefelsäure	0,64	1,85
	100,00	100,00.

Diese Cemente zeigten die blätterige und schieferige Struktur des englischen Portland-Cements, sie waren also bis zur Sinterung gebrannt.

Das Material, aus welchem der Kufsteiner Cement gebrannt wird, ist ein Mergel von folgender Zusammensetzung:

In Salzsäure lösliche Bestandtheile:		
Kohlensaurer Kalk	70,64	
Kohlensaure Magnesia	1,02	
Eisenoxyd	2,58	
Thonerde	2,86	
Gips	0,34	
Wasser und organische Substanz	0,79	
		78,23.
In Salzsäure unlösliche Bestandtheile:		
Kieselsäure	15,92	
Thonerde	3,08	
Eisenoxyd	1,40	
Kali	0,55	
Natron	0,82	
		21,77.

*) Polytechnisches Journal. Bd. 174, S. 433.

Als besondere Vorzüge dieses Mergels bezeichnet Feichtinger den geringen Thongehalt und die chemische Zusammensetzung des Thons, in welchem die Kieselerde schon mit einer bedeutenden Menge von Basen verbunden ist (100 Kieselerde: 36,73 Basen), wodurch er im Feuer leicht geschmolzen und aufgeschlossen wird. Auch der geringe Magnesiagehalt ist als ein Vorzug zu betrachten. — Die in dem daraus dargestellten Cemente gefundene grössere Schwefelsäuremenge rührt zum Theile von dem Brennmateriale her.

Eigenschaften eines guten Cements.

Als Eigenschaften eines guten Cements hebt Dr. Grüneberg*) hervor, dass ein solcher in Berührung mit Wasser sich nicht stark erhitzen dürfe, weil dies einen Ueberschuss an Kalk andeuten würde, und ferner müsse derselbe mit 2 Theilen Sand gemischt innerhalb drei Stunden gebunden sein. — In England**) wird ein Portlandcement für gut erachtet, welcher für den gestrichenen Bushel 110 engl. Pfd. oder 1375 Kilogr. per Kubikmeter wägt; Probeziegel aus 1 Theil Cement und 1 Theil reinem Sande müssen eine absolute Festigkeit von 188 Pfd. per Quadratzoll besitzen, wenn die Ziegel einen Tag an der Luft und 6 Tage im Wasser erhärtet sind.

Mittel um die Festigkeit des Cements zu erhöhen.

— Um die Festigkeit des Cements noch zu erhöhen, empfiehlt Artus,***) demselben etwas gebrannten Gips und Borax zuzusetzen. Man erhitzt hierbei zunächst 1 Thl. Borax bis zum Glühen, so dass also das Kristallwasser vollständig ausgetrieben ist, pulverisirt denselben nach dem Erkalten und vermischt das feine Pulver sorgfältig mit 45 Theilen ebenfalls gebranntem und gesiebtem Gips; 5 Theile dieser Mischung, 100 Theile Cement und 200 Theile Sand geben eine mit Wasser schnell erhärtende und sehr feste Masse.

Oel als Zusatz zu Cementen.

Oel als Zusatz zu Cementen. — Bei Wasserbauten am Meeresufer wird der Cement bekanntlich leicht durch die Einwirkung des Seewassers zerstört. Als Schutzmittel für derartige Bauwerke ist von Kuhlmann ein Firnissüberzug empfohlen worden, welcher bei dem Leuchtthurm von Holyhead sich vorzüglich bewährt hat. Auch gegen atmosphärische Ein-

---

*) Deutsche Industriezeitung. 1865. Nr. 21.

**) Zeitschrift des hannöverschen Architekten- und Ingenieur-Vereins. 1865. S. 112.

***) Artus' Vierteljahrsschrift. Polytechnisches Centralblatt. 1865. S. 72

flüsse hat sich ein Firnissüberzug sehr wirksam gezeigt, wie Robinet beobachtete. Den gleichen Zweck erreicht man nach De Saint-Cricq-Casaux,*) wenn man das Oel direkt dem Cementpulver zusetzt.

Scott'scher Kalkcement.

Der Scott'sche Kalkcement enthält nach Hervé Mangon:**)

Lösliche Kieselsäure	10,4
Thonerde mit etwas Eisenoxyd	4,9
Kalk	73,6
Magnesia	0,6
Schwefelsäure	4,8
Wasser, Kohlensäure etc.	5,7
	100,0.

Etwa die Hälfte der gefundenen Schwefelsäure ist in dem Cemente als Schwefelkalcium vorhanden. Der Cement erhärtet unter Wasser in einigen Stunden; er wird dargestellt, indem man über glühenden Aetzkalk einen Strom von schwefliger Säure leitet. Selbst fetter Kalk liefert hierbei einen hydraulischen Kalk von geringer Qualität.

Gegen Kesselsteinbildung.

Zur Verhinderung der Kesselsteinbildung bei der Benutzung von Speisewässern, welche kohlensaure Erden enthalten, empfiehlt Haber,***) diese durch Zusatz von Salzsäure in Chloride zu verwandeln. Da ein Ueberschuss von Säure die Kesselwandungen angreifen würde, so begnügt man sich nur $\frac{5}{6}$ der rechnungsmässig zur Sättigung erforderlichen Salzsäuremenge zuzusetzen.

Rückblick.

Ueber die bei der Gährung auftretenden niederen Organismen liegen wiederum zahlreiche neue Untersuchungen vor. Béchamp zeigte, dass die Keime und Samen der bei der Gährung des Weins gebildeten Fermente durch die Trauben in den Most eingeführt werden und dass je nach der Art dieser Keime verschieden gestaltete Fermente sich entwickeln. Die Hefe enthält nach Béchamp eine eigenthümliche Substanz, welche die Fähigkeit besitzt, den Rohrzucker in Traubenzucker umzuwandeln und von ihm Zymase genannt wird. Diese Substanz findet sich auch in den Blumenblättern und eine ähnliche, aber noch wirksamere in den Früchten des weissen Maulbeerbaumes, welche letztere auch die Stärke und das Dextrin in Traubenzucker umzuwandeln vermag. In naher Beziehung zu dem Auftreten organisirter Körper bei der Gährung steht die Frage über

*) Compt. rend. Bd. 57, S. 706.
**) Polytechnisches Journal. Bd. 175, S. 292.
***) Polytechnisches Centralblatt. 1865. S. 1276.

die sogenannte generatio aequivoca, die elternlose Entstehung von Organismen, welche von französischen Gelehrten wiederum besprochen ist. Wir haben nur über die hierauf bezüglichen Ansichten von Fremy und Baudrimont referirt, welche mit mehr oder weniger Bestimmtheit eine spontane Erzeugung von Organismen ohne Keim, Samen oder Ei annehmen, während die Untersuchungen von d'Auvray, Joly und Musset für die allgemeine Verbreitung der Keime von niederen Organismen sprechen. Unter den deutschen Naturforschern herrscht kein Zweifel mehr darüber, dass eine generatio spontanea nicht stattfindet. Auch H. Hoffmann's neuere Untersuchungen zeigen, dass zu der Entstehung gährungserregender Protorganismen die Anwesenheit lebensfähiger Keime unbedingt nöthig ist. Hoffmann nimmt dabei an, dass es keine spezifischen Hefenfermente giebt, indem die Sporen verschiedener Pilze, in eine gährungsfähige Flüssigkeit ausgesäet, dieselbe in normale Gährung versetzten und eine Neubildung von Hefe veranlassten. Während Hoffmann annimmt, dass besonders Penicillium glaucum und Mucor racemosus Anlass zur Hefebildung geben, schreibt Hallier der Leptothrix buccalis eine Hauptrolle hierbei zu und behauptet, dass aus den Sporen von Penicillium nur eine unvollkommene Hefe erzeugt werde. — Ueber die Ernährung der Hefe hat G. Leuchs Untersuchungen angestellt, welche ergaben, dass weder Leim, noch Hühnereiweiss, gesäuerter Kleber oder Weizenmehl als Nahrungsmittel der Hefe dienen können; Malz und Sauerteig beförderten dagegen die Entwickelung der Hefe, noch mehr die Ammoniaksalze in Verbindung mit den Aschenbestandtheilen der Hefe. Es unterliegt hiernach keinem Zweifel, dass die Hefepilze aus Ammoniaksalzen den zu ihrem Wachsthum erforderlichen Stickstoff zu assimiliren vermögen, was neuerdings auch von Millon durch ein exaktes Experiment nachgewiesen ist; die entgegenstehende Ansicht von Duclaux ist hierdurch berichtigt worden. — Nach Payen's Untersuchungen wird bei der Einwirkung von Diastase auf Stärkemehl stets nur ein Theil desselben in Zucker übergeführt, während er aber früher gefunden zu haben glaubte, dass auf 1 Aeq. Zucker 2 Aeq. Dextrin gebildet würden, beobachtete er jetzt, dass unter günstigen Bedingungen etwa gleiche Mengen von Zucker und Dextrin entstanden. Auch aus reinem Dextrin bildet die Diastase Zucker und zwar in reichlichster Menge dann, wenn der entstandene Zucker durch Gährung wieder zersetzt wird. Musculus hält trotz dieser Ermittelungen seine frühere Ansicht aufrecht, dass bei der Einwirkung von Diastase auf Stärke bei 70 bis 75° C. 2 Aeq. Dextrin gegen 1 Aeq. Zucker gebildet werden. — Aus Nessler's Untersuchungen badischer Weine entnehmen wir, dass der Alkoholgehalt derselben sehr differirt (von 5 bis 15 Proz.); Kohlensäure ist in älteren Weinen nur selten und zum Nachtheile für die Güte derselben enthalten; der Zuckergehalt schwankt gewöhnlich zwischen 0,5 bis 2 Promille, bei einem hohen Alkoholgehalt kann der Wein mehr Zucker enthalten, indem ein hoher Alkoholgehalt ebenso wie ein hoher Gehalt an Säure die Vergährung hindert. Freie Weinsäure ist selten im Weine vorhanden, deshalb ist der Liebig'sche Vorschlag, den Wein zur Verminderung seines Säuregehalts mit einfach weinsaurem Kali zu versetzen, nicht ausführbar.

Nicht selten ist der Gehalt des Weins an Weinstein niedriger, als seinem Lösungsvermögen entspricht, wahrscheinlich weil sich der Weinstein in der Kälte kristallinisch abscheidet und hernach nur schwierig wieder gelöst wird. Ausserdem kommen im Weine Aepfelsäure, Bernsteinsäure und Essigsäure vor. Die Bildung von Essigsäure bei der Gährung wird durch eine Decke von Trebern oder Mykodermen auf der Oberfläche des gährenden Mostes unterstützt, indem hierdurch auf mechanische Weise die Uebertragung des atmosphärischen Sauerstoffs befördert wird. Die Gerbsäure und die Extraktivstoffe sind für die Farbe, den Geschmack und die Haltbarkeit des Weins von Wichtigkeit; die Gerbsäure besonders dadurch, dass sie die stickstoffhaltigen Bestandtheile, welche den Wein zu Krankheiten disponiren, zur Ausscheidung bringt. Die Bildung von Oenanthäther soll nach Nessler durch eine partielle Vergährung des Weins auf den Trebern befördert werden. Zutritt von Luft befördert das Altern des Weins, bei fertigem Weine aber auch die Bildung von Essigsäure und die Zerstörung des Bouquets, weshalb dieser möglichst vor Luftzutritt geschützt werden muss. Einen geringen Einfluss auf die Güte des Weins scheinen die Mineralbestandtheile zu haben, es ist jedoch nicht zu leugnen, dass die chemische und physische Beschaffenheit des Bodens der Weingärten erheblich auf die Güte des Gewächses influirt, doch kommt dieser Einfluss nicht in dem Mineralstoffgehalt des fertigen Weins zum Ausdruck. — De Vergnette und Pasteur beobachteten, dass die Wärme einen sehr vortheilhaften Einfluss auf den Wein ausübt; ersterer empfiehlt daher den Wein eine kurze Zeit einer Temperatur von 40° C. auszusetzen, während letzterer den Wärmegrad auf 60 bis 100° C. zu steigern vorschlägt. — Die Vorzüge des Wiener Bieres sollen durch eine sehr sorgsame Bereitung des Malzes bedingt sein. Man lässt in Wien das Malz langsam aber lang wachsen und trocknet es stark, aber ebenfalls bei gelinder Wärme, wodurch der Verglasung des Malzes vorgebeugt wird. Derartig dargestelltes Malz kann ohne Besorgniss über freiem Feuer verarbeitet werden, während weniger sorgsam bereitetes hierbei leicht anbrennt. — F. Stolba hat im Biere Kupfer nachgewiesen, dessen Herkunft wohl auf die kupfernen Braukessel zurückzuführen ist. Ueber den Phosphorsäuregehalt des Bieres machte A. Vogel Mittheilungen. — Zur Reinigung des Rübenspiritus von den riechenden Fermentolen empfehlen Hager und Artus eine Behandlung mit übermangansaurem Kali mit nachfolgender Rektifikation. — Für die Dichtung der Fässer liegen mehrere Vorschläge vor: Dullo empfiehlt für Bierfässer einen inneren Anstrich mit Lackfirniss, für Spiritusfässer mit einer Auflösung von Leder in Oxalsäure; Artus schlägt einen Anstrich mit einer Mischung von Wasserglas und Magnesia vor, während Kletzinsky die Fässer zunächst mit Alaun imprägniren und dann mit Wasserglas bestreichen lässt; für Weinfässer empfiehlt Vohl einen inneren Ueberzug mit reinem Paraffin.

Ueber die Milch und deren Bearbeitung liegt zunächst eine interessante Abhandlung von Alex. Müller vor, welche den Einfluss des atmosphärischen Sauerstoffs auf die Milch während der Zeit der Abrahmung betrifft. Es handelt sich in den Milchwirthschaften darum, die Milch

hinreichend lange süss und dünnflüssig zu erhalten, damit sich der Rahm auf der Oberfläche ansammeln kann, also der Säurebildung entgegen zu wirken. Dies kann entweder geschehen durch die Abhaltung der Keime des Milchsäurefermeuts oder durch möglichste Einschränkung der Entwickelung desselben. Bei der in Devonshire üblichen Methode werden die Fermentkeime durch Erhitzen der Milch getödtet, in den holsteinischen und holländischen Milchwirthschaften beschränkt man die Entwickelung des Ferments durch Kühlhalten der Milch mittelst fliessenden Wassers oder durch kühl gehaltene Lokalitäten. Bei Gussanders Methode der Abrahmung in erwärmten Lokalen und flachen Milchsatten findet ein lebhafter Luftwechsel und Sauerstoffzutritt zu der Milch statt, wodurch das Milchsäureferment getödtet wird, da dasselbe nur bei Ausschluss des Sauerstoffs zu leben vermag. — Millon und Commaille haben in der Milch eine neue Eiweisssubstanz aufgefunden, welche weder durch Kochen noch durch Säuren koagulirt wird. Ausserdem zeigen dieselben, dass das Kaseïn in der Milch in zwei Zuständen — als gelöste und als unlösliche Substanz — vorkommt. — Analysen von Schweinemilch haben von Gohren und Lintner mitgetheilt, aus denen hervorgeht, dass ebenso wie bei anderen Thieren auch beim Schweine die Fütterung, Race etc. erhebliche Differenzen in der Zusammensetzung der Milch bedingt. — In den holsteinischen Milchwirthschaften geschieht nach Moser die Abrahmung bei gewöhnlicher Temperatur (12° R.), vor der Butterung lässt man den Rahm säuern, die Butter wird sogleich gesalzen. Aus der abgerahmten Milch fabrizirt man unter Labzusatz einen geringwerthigen Käse. — Wir berichteten ferner über Bartelett's Methode der Käsebereitung und über ein eigenthümliches, in den Abruzzen übliches Verfahren, wobei die Käse mit einer Brühe von Russ und Eisenvitriol gebeizt werden. — Ueber die Veränderungen des Käses beim Lagern führte Brassier Untersuchungen aus, deren Ergebniss der von Blondeau behaupteten Fettbildung im Käse widerspricht; das Kaseïn erfährt jedoch eine durchgreifende Veränderung, wobei Leucin und andere in Alkohol lösliche Substanzen gebildet werden. — A. Prandel benutzt zur Beschleunigung der Rahmabscheidung die Zentrifugalkraft, diese Methode würde die Milchwirthschaft sehr vereinfachen, wenn sie sich im Grossen ausführbar zeigt. Zur Kondensirung der Milch benutzen Prandel und Borden Vakuumapparate und verdichten dieselbe auf $^1/_4$ resp. $^1/_5$ ihres Volumens. Die kondensirte Milch hat jedoch ausser der leichteren Transportfähigkeit keinen Vorzug, da sie nicht viel haltbarer ist, als gewöhnliche Milch. — Zur Erleichterung der Butterbereitung aus schwer zu verbutterndem Rahm empfiehlt J. Lehmann, diesen zunächst mit etwas Natronlauge zu versetzen und später mit Salzsäure schwach anzusäuern. Verhüten lässt sich die Kalamität des schlechten Butterns durch sorgsame Reinlichkeit in den Milch- und Stallutensilien. Endlich haben wir in diesem Abschnitte unseres Berichts noch eine in China übliche Methode, aus Erbsen Käse darzustellen erwähnt. —

Unter „Zuckerfabrikation“ berichteten wir zunächst über Stammer's Untersuchungen bezüglich der Zusammensetzung der bei verschiedenen Extraktionsverfahren erzielten Rübensäfte. Es stellte sich hierbei

heraus, dass bei allen in Untersuchung gezogenen Methoden durch den Zusatz von Wasser unreinere Säfte erzielt werden, als beim einfachen Pressen, und zwar wird ein um so grösserer Theil der Nichtzuckerstoffe aus der Rübe gelöst, je grösser die zum Aussüssen benutzte Wassermenge ist. Im Ganzen sind die Differenzen jedoch nicht so bedeutend, dass man dadurch veranlasst werden könnte, sich in bestimmter Weise gegen die eine oder die andere Methode auszusprechen, auch stellen sich die Verhältnisse in praxi erheblich anders, als bei den Versuchen. — Einen sehr wesentlichen Fortschritt hat die Saftgewinnung durch das Robert'sche Verfahren erhalten. Bei dieser Methode werden die Rüben in dünne Scheibchen geschnitten und bei 70° C. — oder besser wohl bei 40° C. — mit Wasser ausgelaugt. Man erzielt hierbei etwa 90 Prozent des in der Rübe enthaltenen Saftes in reinerer Gestalt als beim Pressen und die unvollständigere Auslaugung der Proteïnstoffe bedingt zugleich einen höheren Nährwerth der Rückstände. Zimmermann und Grouven sprechen sich über diese Methode sehr günstig aus, ebenso auch Wiesner, welcher jedoch die Innehaltung einer niedrigen Temperatur von 40° C. betont, um die Bildung von löslichen Pektinstoffen aus der Interzellularsubstanz zu verhindern. Während man früher eine möglichst vollständige Zerreissung aller Zellen zu bewirken suchte, wird bei dieser neuen Methode der Zucker durch Diffusion aus den unverletzten Zellen ausgezogen, wobei die colloïdalen Proteïnstoffe in den Zellen verbleiben. — Nach Frühling's Untersuchung ist der Gehalt der bei dem Walkhoff'schen Verfahren erhaltenen Rübensäfte an Nichtzucker so hoch, dass es fraglich erscheint, ob dabei wirklich eine Mehrausbeute an Zucker erzielt wird. — Ueber das Frey-Jelinek'sche Scheidungsverfahren gehen die Ansichten noch sehr auseinander, nach Heidepriem findet dabei zwar die Entfernung der Proteïnstoffe und färbenden Substanzen in genügender Weise statt, dagegen erhöht sich der Gehalt des Saftes an Alkalien in Folge des Alkaliengehalts des Kalks, auch bedingt die grössere Schlammmenge einen Verlust an Zucker. Reimann legt besonderen Werth auf die heisse Filtration des Saftes, indem sich beim Abkühlen desselben nach der Scheidung ein Theil der ausgeschiedenen Farbstoffe wieder auflöst. Gundermann verwendet gleichzeitig Chlorkalcium, um die Alkalien unschädlich zu machen; Bodenbender empfiehlt die Saturationsscheidung nicht bei 70° C., sondern bei der Kochhitze auszuführen. Man ersieht hieraus, dass das ursprüngliche Verfahren in der Praxis vielfach erheblich modifizirt worden ist. — R. Frühling zeigte, dass durch Aussüssen des Jelinek'schen Saturationsscheideschlammes mit Wasser, wenn dies bis zum Verschwinden des süssen Geschmacks fortgesetzt wird, zwar ein unreiner Saft erhalten wird, trotzdem aber hierbei die Gewinnung eines Theiles des Zuckers möglich erscheint. Stammer fand, dass beim Aussüssen von gewöhnlichem nicht saturirten Scheideschlamm mit Dampf nicht schlechtere Säfte, als durch Pressen erhalten werden; bezüglich der Leistungen verschiedener Pressen wurde gefunden, dass die Trink'sche Presse der Dehne'schen gegenüber einen kleinen Vorzug besitzt, beide bewirkten durch das Absüssen eine bessere Erschöpfung des Rückstandes an Zucker als die gewöhnliche Spindelpresse,

hinsichtlich des Feuchtigkeitsgehalts der Rückstände waren alle 3 Pressen gleich. — Newton's Methode der Verarbeitung der Nachprodukte bezweckt eine Vereinigung der beiden Stadien des Kristallisationsprozesses. — Aus den Untersuchungen von Leplay und Cuisinier über die Beseitigung der Störungen in dem Betriebe der Zuckerfabriken werden die deutschen Fabrikanten wohl wenig Nutzen ziehen, die empfohlene Versetzung der fehlerhaften Säfte mit Alkalien erscheint gefährlich. — L. Kessler versetzt den Rübensaft, um ihn vor Veränderungen zu schützen, mit einer Lösung von saurem phosphorsauren Kalk und scheidet mit Kalkmilch unter Zusatz von etwas schwefelsaurer Magnesia. — H. Frickenhaus empfiehlt zur Abscheidung der Alkalien und des zum Scheiden benutzten Kalks die Fluorwasserstoffsäure anzuwenden, wodurch dieselben mit dem suspendirten Thon in dem Safte kryolithartige Verbindungen eingehen sollen. — Ueber die Abscheidung des Zuckers aus der Melasse mittelst Barythydrats hat Stammer Untersuchungen ausgeführt, welche das Verfahren jedoch nicht rentabel erscheinen lassen. — Ein neues Verfahren für diesen Zweck ist von Scheibler angekündigt. — Anthon warnt vor der Benutzung schwefelsäurehaltiger Salzsäure zur Wiederbelebung der Knochenkohle. — Bei Beane's Verfahren der Wiederbelebung wird die trockne Knochenkohle mit Salzsäuregas imprägnirt und das entstandene Chlorkalcium später ausgewaschen. Nach Medlock soll auf diese Weise aller kohlensaurer Kalk beseitigt werden, ohne dass hierbei die Struktur der Kohle litte. — Stammer fand, dass bei dem Entgipsen der Knochenkohle kohlensaures Natron und Aetznatron von gleicher Wirkung sind, von beiden Substanzen sind 2 Aeq. auf 1 Aeq. des in der Kohle enthaltenen Gipses anzuwenden, wenn eine genügende Reinigung erzielt werden soll. Derselbe Chemiker lieferte endlich noch eine Analyse des von ihm zur Extraktion empfohlenen Brüdenwassers, nach welcher dasselbe zu dem angegebenen Zwecke sehr geeignet erscheint.

In der Rubrik „Stärkefabrikation“ haben wir eine Analyse der bei der Stärkebereitung abfallenden Faserrückstände von Reichardt mitgetheilt. — Eckert-Radensleben benutzt auch die eiweisshaltige Saftflüssigkeit der Kartoffeln zur Fütterung, wozu man dieselbe bisher ihres hohen Salzgehalts halber nicht für anwendbar gehalten hat. — Bei Mambré's Verfahren zur Darstellung eines reinen Stärkezuckers wird die Ueberführung der Stärke in Zucker durch Schwefelsäure bei hohem Druck ausgeführt. Der auf diese Weise erzielte Zucker soll völlig frei von empyreumatischen Stoffen und Dextrin sein. — Zur Präparation des Maises für die Mühle wird von England aus eine successive Behandlung der Körner mit kohlensaurem Natron und Salzsäure empfohlen, wodurch eine Auflockerung derselben bewirkt wird.

Endlich haben wir in der Rubrik „technologische Notizen“ noch einige Abhandlungen zusammengestellt, welche in den anderen Abschnitten nicht unterzubringen waren. Wir erwähnten hier die interessanten Untersuchungen von Elsner von Gronow über das Verhalten der Wolle im polarisirten Lichte, welche bei weiterer Fortführung werthvolle Aufschlüsse über die Beschaffenheit des Wollhaares zu geben versprechen. Ferner sind

von Gohren's Untersuchungen über die Benutzung der Quillajarinde und des Wollwaschpulvers von Hirsch zum Waschen der Wolle mitgetheilt. Aus diesen geht hervor, dass die Quillaja mit Vortheil benutzt werden kann, das künstliche Waschpulver wirkte dagegen durch seinen Gehalt an Soda verseifend auf das Wollfett ein. — Um den bei der Fabrikation von Weizenstärke abfallenden Kleber zur Brotbereitung verwendbar zu machen, genügt nach Knobloch ein 24stündiges Einlegen in lauwarmes Wasser. — Die Ursache der schnellen Verwitterung der Ziegelsteine sind nach Dullo theils ein Gehalt an Gips oder Kalk in dem verwendeten Thon, theils eine zu poröse Beschaffenheit, welche dadurch bewirkt wird, dass der Thon nicht gesumpft wird, sondern im rohen halbtrocknen Zustande in die Presse kommt. — Ueber die Theorie der Erhärtung der Cemente liegen mehrere Aeusserungen vor, die aber erheblich von einander abweichen, ja sich zum Theil gradezu widersprechen. Es scheint nur das sicher festgestellt zu sein dass die Bildung eines basischen Kalksilikats die Hauptrolle hierbei spielt. In Verbindung hiermit ist über einige Mittheilungen bezüglich der Zusammensetzung und der Eigenschaften mehrerer englischer und deutscher Cemente berichtet worden. — Als Mittel die Festigkeit des Cements noch zu erhöhen, ist von Artus ein Zusatz von gebranntem Gips und geglühtem Borax empfohlen worden; bei Wasserbauten, die dem Seewasser ausgesetzt sind, empfiehlt De Saint-Cricq-Casaux den Cement mit Oel zu vermischen. Endlich ist noch der Vorschlag von Haber erwähnt, wonach der Bildung von Kesselstein aus Wässern, welche kohlensaure Erden enthalten, durch einen Zusatz von Salzsäure begegnet werden kann.

Literatur.

Der Wein, seine Bestandtheile und seine Behandlung, nebst Anhang: Ueber Düngung der Reben und über die Untersuchungsmethoden des Weins, von J. Nessler. Chemnitz, Focke.

Das Weinbuch. Wesen, Kultur und Wirkung des Weins; Statistik und Charakteristik sämmtlicher Weine der Welt; Behandlung der Weine im Keller. Nach Shaw, Denmann, Franck, Jullien und mit Benutzung offizieller und direkter Mittheilungen sowie eigner Erfahrungen bearbeitet von W. Hamm. Leipzig, Weber.

Die Branntweinbrennerei und Spiritusfabrikation in ihrer Bedeutung für Nationalökonomie, Landwirthschaft und Volk, von J. F. Schneeberger. Bern, Blom.

Die Verhältnisse der Spiritus-Industrie zur Land-, Volks- und Staatswirthschaft, von Udo Schwarzwäller. Berlin, Wiegandt & Hempel.

Katechismus der Kellerwirthschaft für Weinproduzenten, Weinhändler und Weinwirthe, von J. Beyse. Wien, Hartleben.

Obstmost- und Weinveredlung und Vermehrung mittelst Anwendung von Traubenzucker, von G. F. Kiess. 4. Auflage. Stuttgart, Schober.

Die Gährungschemie wissenschaftlich begründet und in ihrer Anwendung auf die Bierbrauerei, Branntweinbrennerei, Hefenerzeugung, Weinbereitung und Essigfabrikation praktisch dargestellt, von K. J. N. Balling. 3. Auflage. Prag, Tempsky.

Lehrbuch der rationellen Praxis der landwirthschaftlichen Gewerbe, von F. J. Otto. 6. Auflage. Braunschweig, Vieweg & Sohn.

Lehrbuch der chemischen Technologie, von F. Knapp. 3. Auflage. Braunschweig, Vieweg & Sohn.

Lehrbuch der chemischen Technologie, von J. J. Pohl. Wien, Braumüller.

Die baierische Bierbrauerei, von H. Hercher. Stuttgart, Johannssen.

Die Bieruntersuchung. Eine Anleitung zur Werthbestimmung und Prüfung des Bieres nach den üblichen Methoden, von A. Vogel. Berlin, Berggold.

De la fermentation alcoolique ou vineuse et de quelques autres fermentations propre au vin, méthode rationelle des vinifications, par E. Terrel de Chênes. Lyon.

Die Fabrikation des Zuckers aus Rüben. Theorie und Praxis für Praktiker. 6. Abschnitt: Der Rübenbau, von C. G. Schulz. Berlin, Springer.

Jahresbericht über die Untersuchungen und Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Zuckerfabrikation, von C. Scheibler und K. Stammer. 4. Jahrgang. 1864. Breslau, E. Trewendt.

Essay on sugar and general treatise on sugar refining as practised in the Clyde raffineries, by R. Niccol. London.

A treatise on the art of boiling sugar, crystallizing etc., by Henry Weatherly. Philadelphia.

Der Biermoostorf und seine Verwerthung. Ein Vortrag in der polytechnischen Gesellschaft zu Leipzig. Leipzig, Jackowitz.

Inhalts-Verzeichniss.

Erste Abtheilung.

Die Chemie des Ackerbaues.

Zweite Abtheilung.

Die Chemie der Thierernährung.

Seite

Dritte Abtheilung.

Chemische Technologie der landwirthschaftlich-technischen Nebengewerbe.

Autoren-Verzeichniss.

Druck von G. Bernstein in Berlin.

